




СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ»

Галузь знань			17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»»			Освітній рівень		Перший (бакалаврський)	
Спеціальність			174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»			Семестр		Повний денне/заочне 5/7	
Освітньо-професійна програма			Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології			Тип дисципліни		Обов'язкова	
Факультет			Машинобудування			Кафедра		Автоматизація виробничих процесів (АВП)	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне/заочне) повний курс						
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю	
	4,5	135	30/6			15/2	90/127	Залік	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне/заочне) прискорений курс						
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю	
	2,5	75	30/4			15/2	45/67	Залік	
ВИКЛАДАЧІ									
Руденко Владислав Миколайович, ауд. 2209, e-mail: vl_rudenko@ukr.net									
		<p>Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА. Досвід роботи - більше 25 років. Наукові праці та навчально-методичні посібники: ORCID: https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2336-6609 Web of Science ResearcherID: C-8937-2018 GOOGLE SCHOLAR: https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=waB6NqYAAAAJ Провідний лектор з дисциплін: «Ідентифікація і моделювання об'єктів автоматизації», «Основи системного аналізу»</p>							
АНОТАЦІЯ КУРСУ									
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі									
Освітні компоненти, які передують вивченню			Вища математика, Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика, Фізика						
Освітні компоненти для яких є базовою			Основи системного аналізу, Теорія алгоритмів і автоматів, Автоматизація промислового обладнання, САПР						

Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)

Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції

- Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;
- 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 автоматично-го керування;
- Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Результати навчання відповідно до освітньо-професійної (програмні результати навчання – ПРН)

- Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Анотація	Актуальність вивчення дисципліни «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації» у зв'язку з завданням професійної підготовки бакалаврів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в спрямованості на формування фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у готовності до виробничої та дослідницької роботи з експлуатації та розробки автоматизованих систем управління технологічними процесами та технічних систем різноманітних класів.
Мета	Формування когнітивних, афективних та моторних компетентностей в сфері реалізації процесів моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації технологічних процесів, а також набуття навичок застосування цих компетентностей у професійній діяльності.
Формат	Лекції (очний, дистанційний формат), лабораторні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – залік (очний, дистанційний формат)
«Правила гри»	<ul style="list-style-type: none"> • Курс передбачає роботу в колективі. • Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. <p>Політика щодо дедлайнів та перескладання</p> <ul style="list-style-type: none"> • Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу. • Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою. • Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача. <p>Політика академічної доброчесності</p> <ul style="list-style-type: none"> • Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. • Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (http://surl.li/laufq)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Теоретичні основи процесу ідентифікації технологічних об'єктів.	Лабораторна робота 1	Дослідження моделі електроприводу постійного струму	Самостійна робота	Постановка задачі ідентифікації і класифікація методів ідентифікації.
Лекція 2	Математичні моделі технічних систем.	Лабораторна робота 2	Дослідження моделі електроприводу постійного струму на базі керованого випрямлювача		Керованість, спостережність та ідентифікованість моделей.
Лекція 3	Узагальнена характеристика критеріїв ідентифікації.	Лабораторна робота 3	Дослідження моделей електроприводу постійного струму на базі широтно-імпульсних перетворювачів		Класифікація критеріїв ідентифікації.
Лекція 4	Моделювання зовнішніх впливів на систему.	Лабораторна робота 4	Дослідження моделі електроприводу змінного струму		Математичні моделі основних тестових сигналів.
Лекція 5	Методи оцінювання структури технологічного об'єкта.	Лабораторна робота 5	Дослідження моделі системи автоматичного регулювання витрати		Оцінка помилок усічення при надлишковій кількості доступних змінних.
Лекція 6	Методи оцінювання структури технологічного об'єкта	Лабораторна робота 6	Дослідження моделі системи автоматичного регулювання рівня		Визначення структури моделі при різній кількості вимірювань змінних.
Лекція 7	Методи непараметричної ідентифікації технологічних об'єктів.				Особливості ідентифікації моделей об'єктів III-го порядку.
Лекція 8	Ідентифікація об'єктів за передаточною функцією на основі методу площин.				Методика ідентифікації на основі методу площин.
Лекція 9	Методи ідентифікації технологічних об'єктів у частотній області.				Ідентифікація параметрів об'єкта спектральним методом.
Лекція 10	Методи параметричної ідентифікації технологічних об'єктів.				Оцінювання параметрів об'єктів за методом допоміжних змінних.
Лекція 11	Методи параметричної ідентифікації технологічних об'єктів.				Порівняльна характеристика рекурентних методів ідентифікації.
Лекція 12	Оцінювання стану об'єкта ідентифікації.				Оцінювання стану об'єкта на основі фільтра Калмана-Б'юсі.
Лекція 13	Ідентифікація змінних стану об'єктів управління.				Спостерігач стану пониженого порядку.
Лекція 14	Особливості практичної ідентифікації технологічних об'єктів та оцінювання якості ідентифікаційних експериментів.				Порядок урахування реальних умов ідентифікації та оцінки якості ідентифікації.
Лекція 15	Перспективи розвитку та застосування теорії ідентифікації об'єктів автоматизації.				Перспективні напрямки досліджень у області ідентифікаційної теорії.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютери AMD Ryzen 5-3400 (15 од.). Принтер Ecosys P2235dn, Сканер EpsonPerfection V19, Графічний планшет Wacom One Medium (CTL-672-N), Проектор Epson EH1W5820, Екран Walfix 120
 Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Microsoft Visual Studio, Microsoft Office, ScaLAB
 Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=297>

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. **Букетов А.В.** Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та си-стем. – Тернопіль: СМП «Тайп». – 2009. – 260 с.
2. **Lennart Ljung.** System Identification - Theory For the User. — 2-е изд. — N.J.: PTR Prentice Hall, 1999. — ISBN 0-13-656695-2.
3. **В.М.Дубовой.** Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування: навчальний посібник / В.М.Дубовой. – Вінниця: ВНТУ, - 2012. – 308 с.
4. **Остапенко Ю.А.** Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування: підручник / Остапенко Ю.А. – К.: Задруга, 1999. – 424 с.

Додаткові джерела

1. **Wlodzimierz Greblicki, Mirosław Pawlak.** Nonparametric system identification. - Cambridge University Press, 2008. – 319 p. ISBN: 9780521868044, 0521868041
 2. **Michel Verhaegen, Vincent Verdult.** Filtering and system identification: a least squares approach. - Cambridge University Press, 2007. – 422 p. ISBN: 0521875129, 9780521875127, 9780511279508
- Web-ресурси
1. System Identification Toolbox. – Режим доступу: <https://uk.mathworks.com/products/sysid.html>
 2. International Federation Of Automatic Control. Software-tools. – Режим доступу: <https://tc.ifac-control.org/1/1/links/software-tools>
 3. International Society of Automation. – Режим доступу: <https://www.isa.org/default.aspx>

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ

Денна форма навчання (повний курс)

Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ЛЗ		2		2		2		2		2		2		2	1
Сам.роб.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Конс.				К		К			К						К
Інд.завд.								PO 1			PO 2				
Зм. мод.	ЗМ 1				ЗМ 2			ЗМ 3			ЗМ 4		ЗМ 5		
Контр. за модулем				ЛЗ 1		ЛЗ 2		ЛЗ 3		ЛЗ 4		ЛЗ 5			ЛЗ 6

Денна форма навчання (прискорений курс)

Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		1
ЛЗ		2		2		2		2		2		2		2	1
Сам.роб.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Конс.				К		К			К		К				К
Інд.завд.								PO 1			PO 2				

Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зм. мод.	ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3			ЗМ 4			ЗМ 5		
Контр. за модулем				ЛЗ 1		ЛЗ 2		ЛЗ 3		ЛЗ 4		ЛЗ 5			ЛЗ 6

Заочна форма навчання (повний курс)

Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	6														
ЛЗ	2														
Сам.роб.	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Конс.									К						К
Інд.завд.							РО 1			РО 2					
Зм. мод.	ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3			ЗМ 4			ЗМ 5		
Контр. за модулем				ЛЗ 1		ЛЗ 2		ЛЗ 3		ЛЗ 4		ЛЗ 5			ЛЗ 6

Заочна форма навчання (прискорений курс)

Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	6														
ЛЗ	2														
Сам.роб.	1	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Конс.									К						К
Інд.завд.							РО 1			РО 2					
Зм. мод.	ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3			ЗМ 4			ЗМ 5		
Контр. за модулем				ЛЗ 1		ЛЗ 2		ЛЗ 3		ЛЗ 4		ЛЗ 5			ЛЗ 6

ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Захист обчислювальних лабораторних робіт	50	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав обчислювальні лабораторні роботи, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег.
2	Модульна контрольна робота №1 до модулю №1 «Теоретичні основи моделювання і ідентифікації технологічних об'єктів та систем»	10	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №1

ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ			
№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Макс балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
3	Модульна контрольна робота №2 до модулю №2 «Методи ідентифікації технологічних об'єктів»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №2
4	Модульна контрольна робота №3 до модулю №3 «Специфічні та практичні аспекти ідентифікації технологічних об'єктів»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №3
5	Реферативний огляд № 1 за змістовним модулем № 3	10	Студент підготував реферативний огляд, який відповідає програмним результатам навчання за змістовним модулем № 3.
6	Реферативний огляд № 2 за змістовним модулем №4	10	Студент підготував реферативний огляд, який відповідає програмним результатам навчання за змістовним модулем № 4.
Поточний контроль		100(*0,5)	-
Підсумковий контроль		100(*0,5)	Студент виконав тестові та індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни «Ідентифікація і моделювання об'єктів автоматизації»
Всього		100	-

СИСТЕМА ОЦІНКИ			
Сума балів	Оцінка	ECTS	Рівень компетентності
90-100	Відмінно (зараховано)	A	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	Добре (зараховано)	B	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80		C	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення
65-74	Задовільно (зараховано)	D	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
65-64		E	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29		F	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

Опитування з приводу оцінювання якості викладання дисципліни

Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

<https://docs.google.com/forms/d/1vtbyrM5XhOUpx8kgJK4lFdZjST-06d00V8FZE10rudk/edit>

Розробник:


 /Владислав РУДЕНКО//

« 2 » квітня 2024 р.

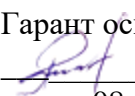
Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри АВП

Протокол №13 від 06 травня 2024 р.

Завідувач кафедри

 /Олег МАРКОВ/

Гарант освітньої програми:

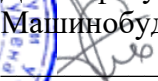
 /Олексій РАЗЖИВІН/

«08» травня 2024 р..

Затверджую:

Декан факультету

Машинобудування

 /Валерій КАССОВ/

« 27 » травня 2024 р.

