



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації T1514B1MAO, T1513C1MAO	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 – 1 семестр	
Course of study / Назва спеціальності	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології Перший (бакалаврський) рівень, 4 ECTS Обов'язкова Українська	
Author / Укладач	Соломенко Анастасія Геннадіївна, доктор філософії (PhD) e-mail:solomenko.anastasiiia@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-7939-5612 моб. +38(097)684-37-30	
Консультації	чт, 14.00-15.00	

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування здобувачами вищої освіти сучасного рівня знань, умінь і навичок моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації, вивчення принципів побудови моделей типових технологічних об'єктів.

Дисципліна орієнтована на надання знань і умінь з аналітичних та експериментально-статистичних методів побудови математичних моделей, методів ідентифікації та імітаційного моделювання технологічних об'єктів.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ I

Змістовий модуль 1. Аналітичні методи побудови моделей

Тема 1. Загальні відомості моделювання та ідентифікації

Тема 2. Моделювання типових гідродинамічних та масообмінних технологічних процесів

Змістовий модуль 2. Ідентифікація статичних властивостей об'єктів

Тема 3. Методи кореляційного та регресійного аналізу ідентифікації об'єктів

Тема 4. Використання методу найменших квадратів для апроксимації статичних характеристик об'єктів

Тема 5. Ідентифікація об'єктів за факторними експериментами

МОДУЛЬ II

Змістовий модуль 3. Ідентифікація динамічних властивостей об'єктів

Тема 6. Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами пасивних експериментів

Тема 7. Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами активних експериментів

Тема 8. Ідентифікація об'єктів за часовими та частотними характеристиками

Змістовий модуль 4. Моделювання типових технологічних об'єктів галузі

Тема 9. Моделювання тепло- і масообмінних технологічних процесів

Тема 10. Візуалізація результатів досліджень об'єктів у середовищі SCILAB/XCOS.

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	СК01. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. СК02. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях. СК03. 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. СК04. 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. СК06. 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	ПР01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння



(ПР)

для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.
ПР06. 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.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН на 2 семестр

Тиждень / Згідно розкладу	Тема	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
1	Лекція №1. Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами пасивних експериментів. <i>Ідентифікація параметрів дискретної моделі динамічного об'єкта. Ідентифікація динамічних об'єктів в SciLab за результатами пасивних експериментів.</i>	Лекція 2 год онлайн	Література:основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=18456
	Лекція №2. Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами активних експериментів. <i>Загальні відомості активної ідентифікації. Методи побудови моделей динамічних об'єктів в SciLab. Методи пониження та підвищення порядку похідної. Числове інтегрування диференціальних рівнянь.</i>	Лекція 2 год онлайн	Література:основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=18456
2	Лекція №3. Ідентифікація об'єктів за часовими та частотними характеристиками. <i>Ідентифікація та моделювання об'єктів, заданих типовими динамічними ланками. Ідентифікація об'єктів за активними експериментами в частотній області</i>	Лекція 2 год онлайн	Література:основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=18456
	Лекція №4. Моделювання тепло- і масообмінних технологічних процесів. <i>Моделювання трубчатих теплообмінників в режимі ідеального витіснення. Моделювання теплообмінників типу "труба в трубі" у випадку прямотоку. Моделювання котельної установки.</i>	Лекція 2 год онлайн	Література:основна 1,2,7; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=18456
3	Лабораторна робота №1. Ідентифікація об'єктів за результатами пасивних експериментів . <i>Ознайомитися із можливостями побудови дискретних моделей об'єктів в програмі SciLab. Навчитись проводити ідентифікацію об'єктів за результатами пасивних експериментів використовуючи програму SciLab та навчитись проводити аналіз побудованих моделей.</i>	Лабораторна робота 4 год онлайн	Література:основна 1,2; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15967
4	Лабораторна робота №2. Ідентифікація статичних та динамічних характеристик об'єктів. <i>Ознайомитися з можливостями побудови моделей об'єктів, що задані передаточними функціями,</i>	Лабораторна робота 4 год онлайн	Література:основна 3, 5, 6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15967



	<i>навчитися проводити їх аналіз та досліджувати динамічні та статичні характеристики.</i>		
5	Лабораторна робота №3. Моделювання об'єктів автоматизації в SCILAB/XCOS . <i>Ознайомитися із можливостями побудови моделей об'єктів автоматизації в середовищі програми SCILAB, навчитися досліджувати динамічні характеристики об'єкта, що заданий передаточною функцією.</i>	Лабораторна робота 4 год онлайн	Література: основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15967
6	Лабораторна робота №4. Моделювання трубчатих теплообмінників в режимі ідеального витіснення. <i>Ознайомитися з моделюванням трубчатих теплообмінників в режимі ідеального витіснення в середовищі SCILAB.</i>	Лабораторна робота 4 год онлайн	Література: основна 1, 2, 7; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15967
7	Практична робота №1. Побудова моделей динамічних об'єктів методами SCILAB/XCOS.	Практична робота 6 год онлайн	Література: основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15965
8	<i>Навчитись будувати моделі об'єктів за методами пониження та підвищення порядку похідної.</i>		
9	Практична робота №2. Ідентифікація об'єктів за часовими характеристиками.	Практична робота 6 год онлайн	Література: основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15965
10	<i>Навчитись проводити ідентифікацію об'єктів, заданих типовими динамічними ланками за часовими характеристиками.</i>		
11	Практична робота №3. Моделювання режимів роботи двигуна постійного струму <i>Ознайомитися з методами побудови моделей електроприводів постійного струму в середовищі Scilab, навчитися будувати графіки теплових режимів роботи, графіки перехідних процесів та механічної характеристики двигунів постійного струму</i>	Практична робота 6 год онлайн	Література: основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15965
12	Практична робота №4. Моделювання теплообмінників типу "змішування – змішування" <i>Ознайомитися з моделюванням типу "змішування – змішування" в середовищі Scilab.</i>	Практична робота 6 год онлайн	Література: основна 5,6; додаткова - 8. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15965

Вивчення дисципліни передбачає виконання однієї модульної роботи у письмовій формі. Під час виконання здобувачі вищої освіти мають продемонструвати уміння та навички залучати набуті теоретичні знання. Детальний план проведення лекційних, лабораторних, практичних занять, завдання для практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи містяться в системі MOODLE у відповідній папці дисципліни:
<https://moodle.duet.edu.ua/course/view.php?id=523>.

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем. – Тернопіль: СМП «Тайп».- 2009.- 260с.
2. Коваль А.В. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів: навч. посібник / А.В.Коваль. - Житомир : ЖДТУ, 2018. - 133 с.
3. Мисак В.Ф. Методи ідентифікації статичних характеристик об'єктів керування. Навчальний посібник. – Київ : НТУУ «КПІ», 2010. - 62с.
4. Мокін Б.І., Мокін В.Б., Мокін О.Б. Математичні методи ідентифікації електромеханічних процесів. Навчальний посібник. – Вінниця: Універсум, 2005.– 300с.



- Математичні методи ідентифікації динамічних систем: навчальний посібник / Б. І. Мокін, В. Б. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 260 с.
- Жученко А.І., Кваско М.З., Кубрак Н.А. Ідентифікація динамічних характеристик. Комп'ютерні методи. К.: ВІПОЛ, 2000.– 182с.
- Кондратець В. О. Теорія і технічні засоби систем: Підручник. – К.:Вища школа. Автоматика та автоматизація виробництва с.-г. машин: У 2 ч.; Ч. I, 1993.–319с.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- Дубовой В. М., Юхимчук М. С. Імітаційне моделювання в системі SCILAB/XCOS: Навчальний посібник. - ІРВЦ ВНТУ. 2018
- Гультяев А.К. Имитационное моделирование в среде Windows. – СПб.: Корона принт, 2001. 400с.
- Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник. - К.: Либідь, 2007. - 656 с.
- Сильвестров А.Н., Чинаев П.И. Идентификация и оптимизация автоматических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1987с. – 200с.
- Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989.
- Бейко И.В., Бублик Б.Н., Зинько П.Н. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. - К.: Вища школа. 1983. - С. 19-37.

ПОСИЛАННЯ НА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

- https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/10dubovyi_imitacijne_modelyuvannya_v_systemi_Scilab-Xcos/txt/d&yu_zmist.html

G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

Відсутні

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Оскільки дисципліна належить до циклу професійної підготовки, студенти повинні оволодіти попередніми дисциплінами, згідно навчального плану. Обов'язкового знання іноземних мов не потребує.

I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	8	
Практичні	24	6
Лабораторні	16	
Самостійна робота студента (СРС)	84	54
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	50
оцінювання під час аудиторних занять	4	10
лабораторні роботи	16	
практичні роботи	20	20
виконання контрольної (модульної) роботи	10	20
Підсумковий контроль (екзамен/д.залік)	50	50
Разом	100	100

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи.	F

K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні, лабораторні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;



- ❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах;
- ❖ будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

вербальні/словесні (пояснення, розповідь, бесіда);
практичні (різні види практичних завдань, виконання графічних робіт, вирішення теоретичних задач);
пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Scilab – пакет, призначений для виконання інженерних і наукових обчислень та математичного моделювання систем.

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни :

<https://moodle.duet.edu.ua/course/view.php?id=523>

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) — український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Можливо спілкуватись по мобільному телефону, по Skype і по електронній пошті. Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримуєте відповідь, відправте листа повторно.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної недоброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>

https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри електричної інженерії та автоматизації Навчально-наукового технологічного інституту Державного університету економіки і технологій – протокол № 16 від 17 червня 2022 року.

Укладач

Анастасія СОЛОМЕНКО

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою електричної інженерії та автоматизації

Протокол № 16 від 17 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Євгеній МОДЛО

Науково-методичною радою Державного університету економіки і технологій

Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Валентин ОРЛОВ