



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Ідентифікація та моделювання об'єктів Автоматизації T11511JMAO
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 – 2 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 фабрик огрудкування початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти, 4 ECTS Обов'язкова Українська
Author / Укладач	Соломенко Анастасія Геннадіївна, доктор філософії (PhD) e-mail:solomenko.anastasiia@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-7939-5612 моб. +38(097)684-37-30
Консультації	пн, 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 навиків 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)	ЗК01. Здатність до аналізу та абстрактного мислення. ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК07. Здатність працювати автономно та у складі команди. ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
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. СК06. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
Програмні результати навчання (ПР)	ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації. ПР06. Вміти виконувати роботи з експлуатації систем автоматизації. ПР07. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов



високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
ПР10. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

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)
1,2	Лекція №1. Загальні відомості моделювання та ідентифікації. <i>Параметри та загальна класифікація об'єктів. Визначення поняття ідентифікації. Загальна класифікація моделей. Математичний опис об'єктів та процесів.</i>	Лекція 6 год онлайн	Література:основна 1,2; додаткова - 10. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=25937
2,3	Лекція №2. Моделювання типових гідродинамічних та масообмінних технологічних процесів. <i>Загальна характеристика технологічних процесів. Модель ідеального перемішування. Модель ідеального витіснення. Дифузійна модель. Моделювання процесів передачі тепла теплообмінної апаратури. Моделювання масообмінних процесів.</i>	Лекція 4 год онлайн	Література:основна 1,2; додаткова - 10. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=25937
3,4	Лекція №3. Методи кореляційного та регресійного аналізу ідентифікації об'єктів. <i>Побудова емпіричної лінії регресії. Оцінка зв'язку між параметрами. Метод найменших квадратів ідентифікації об'єктів. Поліномна апроксимація експериментальних даних засобами програмного середовища Mathcad.</i>	Лекція 4 год онлайн	Література:основна 1-5; додаткова - 12. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=25937
4,5	Лекція №4. Використання методу найменших квадратів для апроксимації статичних характеристик об'єктів. <i>Побудова статичних характеристик об'єктів з використанням методу найменших квадратів. Ідентифікація багатомірного об'єкта. Апроксимація за методом Брандона.</i>	Лекція 4 год онлайн	Література:основна 1-5; додаткова - 12. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=25937
5,6	Практична робота №1. Ідентифікація об'єктів методами кореляційного аналізу. <i>Навчитись будувати емпіричну лінію регресії та розраховувати коефіцієнт кореляції.</i>	Практична робота 4 год онлайн	Література:основна 1-5; додаткова - 12. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15965
6,7	Практична робота №2. Ідентифікація за методом найменших квадратів. <i>Навчитись будувати регресійні моделі.</i>	Практична робота 6 год онлайн	Література:основна 1-5; додаткова - 12. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15965
8	Лабораторна робота №1. Розробка статистичних математичних моделей лінійного типу в інтегрованому середовищі Mathcad Освоєння методики побудови лінійних експериментально-статистичних моделей з використанням методу найменших	Лабораторна робота 4 год онлайн	Література:основна 3-5; додаткова - 12. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15967



	квадратів та проведення обробки експериментально-статистичних даних із застосуванням різних операцій та вбудованих функцій інтегрованого програмного середовища Mathcad		
9,10	Лабораторна робота №2. Ідентифікація статичних характеристик об'єктів шляхом апроксимації та інтерполяції. <i>Ознайомитися з ідентифікацією об'єктів шляхом апроксимації та інтерполяції даних, навчитися будувати апроксимуючі поліноми в середовищі Mathcad та навчитися виконувати обробку експериментальних даних вимірювань за допомогою векторної фільтрації.</i>	Лабораторна робота 8 год онлайн	Література:основна 3-5; додаткова - 12. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15967
11-13	Практична робота №3. Інтерполяція та апроксимація табличних даних в системі Mathcad. <i>Лінійна та сплайнова інтерполяція в середовищі Mathcad. Лінійна, поліноміальна та інші типи регресій в середовищі Mathcad.</i>	Практична робота 8 год онлайн	Література:основна 3-5; додаткова - 12. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15965
14-16	Лабораторна робота №3. Методи оптимізації в Mathcad. <i>Навчитися використовувати середовище Mathcad для розв'язання задач оптимізації та дослідження операцій.</i>	Лабораторна робота 6 год онлайн	Література:основна 3-5; додаткова - 11,13. https://moodle.duet.edu.ua/mod/folder/view.php?id=15967

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.
5. Математичні методи ідентифікації динамічних систем: навчальний посібник / Б. І. Мокін, В. Б. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 260 с.
6. Жученко А.І., Кваско М.З., Кубрак Н.А. Ідентифікація динамічних характеристик. Комп'ютерні методи. К.: ВІПОЛ, 2000.– 182с.
7. 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

8. Дубовой В. М., Юхимчук М. С. Імітаційне моделювання в системі SCILAB/XCOS: Навчальний посібник. - ІРВЦ ВНТУ. 2018
9. Гультьяев А.К. Имитационное моделирование в среде Windows. – СПб.: Корона принт, 2001. 400с.
10. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник. - К.: Либідь, 2007. - 656 с.
11. Сильвестров А.Н., Чинаев П.И. Идентификация и оптимизация автоматических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1987с. – 200с.
12. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989.
13. 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

14. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/10dubovyj_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.

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

	Денна	
Лекції	18	
Практичні	18	
Лабораторні	18	
Самостійна робота студента (СРС)	66	
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	
Курсовий проект	-	

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	
Поточний контроль, в т.ч.:	50	
оцінювання під час аудиторних занять	4	
лабораторні роботи	18	
практичні роботи	18	
виконання контрольної (модульної) роботи	10	
Підсумковий контроль (залік)	50	
Разом	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

Gmail – платформа для спілкування з викладачем

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

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності 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 відрізняти 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 доброчесність.

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

Свгеній МОДЛО

Науково-методичною радою Державного університету економіки і технологій

Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Валентин ОРЛОВ