

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Мережеві технології автоматизації TI0001JNTA	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 –1 семестр	
Course of study / Назва спеціальності	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка фабрик огрудкування» початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти - 3 ECTS Вибіркова Українська	
Author / Укладач	Жуков Микола Степанович, кандидат технічних наук, доцент, Навчально-наукового технологічного інституту Державного університету економіки і технологій e-mail: zhukov_ms@duet.edu.ua orcid.org/0000-0003-4308-0218 моб. +380677719220	
Консультації	срд, 14.00-15.00	

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: отримати знання з основ побудови, функціонування комп'ютерних мереж в розподілених системах автоматичного управління, їх реалізації на основі базових технологій і стандартів.

Завдання: навчити особливостям цифрового управління технологічними процесами в розподілених системах; отримати знання про основні положення побудови систем передачі даних в системі управління; набути вмінь вибрати засоби передачі даних; навчитися використовувати відповідне програмне забезпечення для моделювання роботи систем і мереж передачі даних; знати та розуміти основні поняття промислових мереж та їх інтерфейсів та особливості роботи промислових мережевих протоколів; вміти використовувати принципи і методологію обробки інформації.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Структура децентралізованих систем автоматичного управління

Основні поняття, визначення та властивості. Поняття архітектури розподіленої системи управління. Інтелектуальні засоби автоматизації. Призначення промислових комп'ютерних мереж в системах автоматизації

Тема 2. Компоненти інтерфейсу між технологічними процесами і цифровою системою управління

Типи сигналів відображаючих технологічні параметр. Узгодження сигналів в каналах передачі даних. Види перешкод в каналах передачі даних. Методи та засоби захисту інформації. Виконавчі елементи в системах з електроприводами

Тема 3. Інформаційне забезпечення систем автоматизації.

Поняття відкрита система. Модель взаємодії (комунікації) у відкритих системах автоматизації (OSI). Промислові комп'ютерні мережі Основні типи та характеристики промислових мереж. Принципи побудови комп'ютерних мереж. Вимоги до промислових мереж.

Тема 4. Технічні засоби промислових мереж

Лінії зв'язку і канали передачі даних. Повторювачі інтерфейсу. Концентратори (хаби). Перетворювачі інтерфейсу. Міжмережеві шлюзи. Інші технічні засоби

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

Загальні компетентності	<p>ЗК01. Здатність до аналізу та абстрактного мислення.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності</p> <p>ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК07. Здатність працювати автономно та у складі команди.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>СК01. Здатність вирішувати практичні навички з використанням основ теорії та методів фундаментальних дисциплін.</p> <p>СК04. Здатність виконувати та оцінювати електротехнічні та спеціальні вимірювання, орієнтуватись у роботі електронних приладів, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту, систем автоматики і мікропроцесорної техніки.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРО1. Знати основи вищої математики та її спеціальні розділи: функціональні ряди, диференціальні рівняння, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p>



ПРО4. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
ПРО7. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
ПР11. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень/ Дата	Тема	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в Інтернеті, презентація, відео курси)
Тиждень 1, 2 по 2 год	Тема 1. Структура децентралізованих систем автоматичного управління 1.1 Основні поняття, визначення та властивості.	Лекція, (4 год.) F2F	Вивчити теми п. 1.1, 1.2 Опрацювання літератури: основна 4 додаткова 6, 7 інформаційні ресурси віддаленого доступу: 2
Тиждень 3, 4 по 2 год	1.2 Поняття архітектури розподіленої системи управління. 1.3 Інтелектуальні засоби автоматизації 1.4 Призначення промислових комп'ютерних мереж в системах автоматизації.	Практична робота, (4 год.) F2F	Набути практичні навички розробки функціональної схеми управління технологічним механізмом/процесом. Виявити "горизонтальні" та "верикальні" потоки інформації для формування вимог до інформаційних та керуючих мереж.
Тиждень 5, 6 4 год	Тема 2. Компоненти інтерфейсу між технологічними процесами і цифровою системою управління 2.1 Типи сигналів відображаючих технологічні параметри.	Лекція, (4 год.) F2F	Вивчити тему п. 2.3 Опрацювання літератури: основна 1 - 4 додаткова 5, 7 інформаційні ресурси віддаленого доступу: 1, 2
Тиждень 4 4 год	2.2 Узгодження сигналів в каналах передачі даних. 2.3 Види перешкод в каналах передачі даних. 2.4 Методи та засоби захисту інформації 2.5 Виконавчі елементи в системах з електроприводами	Практична робота (4 год) F2F	1 Обговорити функціональну схему технологічного процесу (див. практичну роботу № 1) з точки зору зв'язків системи управління з технологічним об'єктом. Виявити, які технологічні параметри перетворюються в електричні сигнали, якої форми кожен сигнал (безперервний, дискретний, цифровий, інш.). 2 Обговорити, як сигнали поступають в систему, де можуть бути перешкоди, які методи зменшення їх впливу. 3 Обговорити, яким чином система управління впливає на об'єкт управління, які виконавчі елементи можливо використати.
Тиждень 7 4 год	Тема 3. Інформаційне забезпечення систем автоматизації 3.1 Поняття відкритої системи.	Лекція, (4 год.) F2F	Вивчити теми п. 3.1, 3.4 Опрацювання літератури: основна 1, - 4 додаткова 5 інформаційні ресурси віддаленого доступу: 1, 2
Тиждень 8, 9, 10 по 4 год	3.2 Модель взаємодії (комунікації) у відкритих системах (BBC) автоматизації (OSI). 3.3 Промислові комп'ютерні мережі 3.4 Основні типи та характеристики промислових мереж. 3.5 Принципи побудови комп'ютерних мереж	Практичні роботи (12 год.) F2F	1 Обговорити принципи взаємних комунікаційних зв'язків в системі автоматичного управління, що для цього потрібно узгоджувати. 2 Обговорити призначення кожного елементу із семирівневої моделі взаємодії у відкритій системі (BBC) 3 Розглянути схему передачі цифрової інформації між рівнями моделі BBC 4 Обговорити питання віртуальних об'єктів в моделі BBC



	3.6 <i>Вимоги до промислових мереж.</i>		
<i>Тиждень 12</i> 4 год	Тема 4. Технічні засоби промислових мереж 4.1. <i>Лінії зв'язку і канали передачі даних</i> 4.2. <i>Повторювачі інтерфейсу</i> 4.3. <i>Концентратори (хаби)</i> 4.4. <i>Перетворювачі інтерфейсу</i>	Лекція, (4 год.) F2F	Вивчити теми п. 4 Опрацювання літератури: основна 4 додаткова 5, 6, 7 віддаленого доступу: 1, 2
<i>Тиждень 13, 14, 15</i> по 4 год	4.5. <i>Міжмеревеві шлюзи</i> 4.6. <i>Інші технічні засоби</i>	Практична робота (12 год.) F2F	1 Обговорити можливі канали передачі інформації. Надати оцінку кожному. 2 Вивчити технічну документацію на засоби комунікацій. Скласти відповідні таблиці з описом основних параметрів, які потрібно налаштувати на об'єкті автоматизації. 3 Обговорити отриману інформацію і пояснити призначення параметрів кожного пристрою

Вивчення дисципліни передбачає виконання двох поза аудиторних контрольних робіт. *Перша контрольна робота* виконується за темами 1-2, *друга* – за темами 3-4 у письмовій формі. Під час виконання цих робіт студенти мають продемонструвати уміння виконувати аналіз як окремих складових так і в автоматизованого управління з використанням мережових технологій

Вивчення дисципліни передбачає виконання практичних робіт. Кожен студент отримує індивідуальні завдання

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

1. Антонов В. М. Сучасні комп'ютерні мережі. Київ: МК-Прес, 2005. 480 с..
2. Буров Є.В. Митник М.М. Комп'ютерні мережі: підручник / за заг. ред. В. В. Пасічника. Львів: Магнолія–2006, 2019. 204 с.
3. Городецька О. С., Гикавий В. А., Онищук О. В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 129 с.
4. Яковлев В.Б. Автоматизированное управление технологическими процессами: Учебное пособие.– Л.: ЛГУ, 1988.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

5. Компьютерные сети. Энциклопедия пользователя. Руководство по устройству, работе и проектированию. Киев: ДиаСофт, 2000. 432 с.
6. Кудрявцев Е.М. Mathcad 2000 Pro. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 576.
7. Жуков М.С. Цифрові системи управління та обробки інформації. Методичний посібник для самостійної роботи студентів. Криворізький металургійний інститут Національна металургійна академія України.- Кривий Ріг: КМІ, 2017р. - 92с.

Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Тарнавський Ю. А., Кузьменко І. М. Організація комп'ютерних мереж: підручник [Електронний ресурс]. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 259 с.
(https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp)
2. Справочник по АСУ ТП. URL: <https://sites.google.com/site/asutpklub/-/promyslennye-seti> (дата звернення 30.08.2022).

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

Жуков М.С. Цифрові системи управління та обробки інформації. Методичний посібник для самостійної роботи студентів. Криворізький металургійний інститут Національна металургійна академія України.- Кривий Ріг: КМІ, 2017р. - 92с.

Жуков Н.С. Устройство для передачи информации и контроля линии связи. А.С. №1513498 (СССР) Оpubл. В БИ 1989, № 37

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних та за вибором навчальних дисциплінах і є необхідною для опанування подальших навчальних дисциплін «Системи управління електроприводами» та «Цифрові системи уп-

равління».
Обов'язкового знання іноземних мов не потребує

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

	Денна	
Лекції	16	
Практичні	16	
Лабораторні		
Самостійна робота студента (СРС)	58	
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	
Курсова робота	-	

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	
Поточний контроль, в т.ч.:	50	
оцінювання під час аудиторних занять	30	
виконання контрольних (модульних) робіт	20	
виконання і захист завдань самостійної роботи		
Науково-дослідницька робота	-	
Підсумковий контроль (екзамен)	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), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ при підготовці реферату, який запропоновано вам викладачем, оцінюється якість та оригінальність висновків і тлумачень.
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах вивчення курсу (особливо під час можливого дистанційного навчання);
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах;
- ❖ будь-яке використання результатів чужої праці, в тому числі завантажених з Інтернету матеріалів, повинні ОБОВ'ЯЗКОВА супроводжуватися відповідними посиланнями. Інакше, це кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає відповідальність згідно чинного законодавства.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ



Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

- вербальні/словесні* (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);
- наочні* (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні* (різні види практичних завдань);
- пояснювально-ілюстративний*, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- в дистанційному режимі з використанням ІТ-технологій.

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

Мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор

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

VIBER – використовується для дистанційного спілкування та індивідуального контролю знань студентів з використанням індивідуальних завдань, доступ до яких, а також до результатів здійснюється із застосуванням індивідуального паролю.

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

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:

[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 та повідомлення через будь-який месенджер є одними із способів зв'язатися з викладачем курсу. При цьому потрібно в заголовку листа вказувати шифр групи, прізвище та назву проблеми/теми. Відповідь на лист, як правило, надсилається не пізніше доби після отримання. Якщо ви не отримуєте відповідь, відправте повідомлення повторно (можливо лист потрапив у спам).

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. До академічної не доброчесності відносяться: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, яка 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

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою електричної інженерії та автоматизації

Протокол № 16 від 17 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету економіки і технологій

Протокол № 1 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Микола ЖУКОВ

Євгеній МОДЛО

Валентин ОРЛОВ