



0 Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Цифрові системи управління та обробки інформації Т11512JDCIP
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 фабрик огрудкування Початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти, 4 ECTS Обов'язкова Українська
Author / Укладач	Шеліст Дмитро Андрійович, асистент Навчально-науковий технологічний інститут Державний університет економіки і технологій, e-mail: dm.shelist@gmail.com _моб. +380676000050
Консультації	Очні консультації: вт, 15.20-16.20 Он лайн- консультації у Viber за номером телефона викладача: сб 10.00-12.00

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Цифрові системи управління» є набуття теоретичних і практичних знань про основні положення теорії цифрового управління та особливості проектування сучасних систем ЧПУ.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Цифрові системи управління» є засвоєння здобувачами знань про особливості проектування сучасних систем ЧПУ, архітектурну організацію систем ЧПУ.

Студенти повинні знати: особливості проектування сучасних систем ЧПУ, проектування інформаційної моделі, методи алгоритмізації завдань управління автоматикою, модернізація систем ЧПУ. Вміти: застосовувати методики проектування інформаційної моделі та приводних систем ЧПУ й розробки програмного забезпечення систем ЧПУ, побудувати приводні системи для верстатів із ЧПУ, моделювати процеси керування гнучкими виробничими модулями, виконувати аналіз цілей і завдань модернізацій

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

- Тема 1. Завдання числового програмного управління верстатами
- Тема 2. Варіанти архітектурної організації сучасних систем ЧПУ
- Тема 3. Варіанти реалізації відкритої архітектури систем ЧПУ
- Тема 4. Організація зв'язків між компонентами системи керування
- Тема 5. Особливості реалізації стандартів у системах ЧПУ
- Тема 6. Реалізація інтерфейсних OPC у системах ЧПУ
- Тема 7. Сутність виробничих стандартів STEP
- Тема 8. Керування процесами в операційній системі ЧПУ
- Тема 9. Склад інформаційної моделі. Система ЧПУ й об'єкт управління як функціональний автомат
- Тема 10. Методи алгоритмізації завдань управління автоматикою
- Тема 11. Графічне представлення паралельних процесів мережею Петрі
- Тема 12. Моделювання процесу керування гнучкими виробничими модулями (ГВМ)
- Тема 13. Модернізація систем ЧПУ
- Тема 14. Загальна характеристика структури та компонентів приводної системи SIMODRIVE
- Тема 15. Проектування структури привода SIMODRIVE
- Тема 16. Організація приводної системи SINAMICS

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

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до аналізу абстрактного мислення. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)	СК01. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. СК04. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних



Програмні результати навчання
(РН)

систем керування.

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.

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.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень/ Дата	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
Згідно розкладу	Тема 1. Завдання числового програмного управління верстатами.	Лекція	Опрацювання літератури: основна 1,3
Згідно розкладу	Тема 2 Варіанти архітектурної організації сучасних систем ЧПУ	Лекція	Опрацювання літератури: основна 1
Згідно розкладу	Тема 3 Варіанти реалізації відкритої архітектури систем ЧПУ.	Лекція	Опрацювання літератури: основна 1
Згідно розкладу	Тема 4 Організація зв'язків між компонентами системи керування	Лекція	Опрацювання літератури: основна 1
Згідно розкладу	Тема 5 Особливості реалізації стандартів у системах ЧПУ	Лекція	Опрацювання літератури: основна 1
Згідно розкладу	Тема 6 Реалізація інтерфейсних OPC у системах ЧПУ	Лекція	Опрацювання літератури: основна 1
Згідно розкладу	Тема 7 Сутність виробничих стандартів STEP	Лекція	Опрацювання літератури: основна 1
Згідно розкладу	Тема 8 Керування процесами в операційній системі ЧПУ	Лекція	Опрацювання літератури: основна 2
Згідно розкладу	Тема 9 Склад інформаційної моделі. Система ЧПУ й об'єкт управління як функціональний автомат	Лекція	Опрацювання літератури: основна 2
Згідно розкладу	Тема 10 Методи алгоритмізації завдань управління автоматикою	Лекція	Опрацювання літератури: основна 2
Згідно розкладу	Тема 11 Графічне представлення паралельних процесів мережею Петрі	Лекція	Опрацювання літератури: основна 2
Згідно розкладу	Тема 12 Моделювання процесу керування гнучкими виробничими модулями (ГВМ)	Лекція	Опрацювання літератури: основна 3
Згідно розкладу	Тема 13 Модернізація систем ЧПУ Розробка алгоритмів програмного забезпечення	Лекція	Опрацювання літератури: основна 2
Згідно розкладу	Тема 14 Загальна характеристика структури та компонентів приводної системи SIMODRIVE	Лекція	Опрацювання літератури: основна 3 додаткова 1



	Огляд датчиків Огляд приводних модулів SIMODRIVE		
Згідно розкладу	Тема 15 Проектування структури привода SIMODRIVE Принципи вибору двигунів, датчиків і плат керування. Непряма реєстрація положення з аналоговим і цифровим інтерфейсами	Лекція	Опрацювання літератури: основна 3 додаткова 1
Згідно розкладу	Тема 16 Організація приводної системи SINAMICS Особливості приводів SINAMICS Приводи SINAMICS для верстатів із ЧПУ	Лекція	Опрацювання літератури: основна 3 додаткова 2
Згідно розкладу	Тема 9 Проектування управляючої таблиці МП-автомата	Практична робота	Приклади побудови проектів
Згідно розкладу	Тема 11 Аналіз станів і формування вихідних сигналів методом маскування	Практична робота	Вивчення станів вихідних сигналів
Згідно розкладу	Тема 11 Аналізу станів і формування вихідних сигналів маскування багатомісних логічних функцій	Практична робота	Вивчення станів вихідних сигналів
Згідно розкладу	Тема 12 Формальне визначення мережі Петрі	Практична робота	Побудова мереж Петрі
Згідно розкладу	Тема 12 Розробка мережі Петрі для моделювання циклу автоматичної зміни інструмента	Практична робота	Побудова мереж Петрі
Згідно розкладу	Тема 14 Вибір датчиків та способу їх підключення	Практична робота	Розрахунки
Згідно розкладу	Тема 15 Вибір і підключення модулів структури привода	Практична робота	Розрахунки
Згідно розкладу	Тема 16 Проектування приводної системи SINAMICS S120	Практична робота	Приклади проектування

Програма дисципліни передбачає проведення практичних робіт:

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 9 Проектування управляючої таблиці МП-автомата	2
2	Тема 11 Аналіз станів і формування вихідних сигналів методом маскування	2
3	Тема 11 Аналізу станів і формування вихідних сигналів маскування багатомісних логічних функцій	2
4	Тема 12 Формальне визначення мережі Петрі	2
5	Тема 12 Розробка мережі Петрі для моделювання циклу автоматичної зміни інструмента	2
6	Тема 14 Вибір датчиків та способу їх підключення	2
7	Тема 15 Вибір і підключення модулів структури привода	2
8	Тема 16 Проектування приводної системи SINAMICS S120	2



Програма дисципліни передбачає проведення самостійної роботи: підготовка до аудиторних занять, оформлення звітів по лабораторним роботам та підготовка до їх захисту

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2 Варіанти архітектурної організації сучасних систем ЧПУ	4
2	Тема 4 Організація зв'язків між компонентами системи керування	2
	Тема 6 Реалізація інтерфейсних OPC у системах ЧПУ	2
3	Тема 9 Склад інформаційної моделі. Аналіз кадру управляючої програми. Приклад проектування управляючої таблиці МП-автомата	6
4	Тема 9 Склад інформаційної моделі. Система ЧПУ й об'єкт управління, як функціональний автомат Синтаксичний аналіз управляючої програми системи ЧПУ	4
5	Тема 10 Методи алгоритмізації завдань управління автоматикою Застосування методу маскування.	2
6	Тема 10 Методи алгоритмізації завдань управління автоматикою Метод маскування багатомісних логічних функцій	4
7	Тема 10 Методи алгоритмізації завдань управління автоматикою Формалізм опису складних автоматичних циклів	4
8	Тема 11 Графічне представлення паралельних процесів мережею Петрі Формалізм опису складних автоматичних циклів. Застосування мереж Петрі для моделювання	4
9	Тема 11 Графічне представлення паралельних процесів мережею Петрі Розробка мережі Петрі для моделювання циклу автоматичної зміни інструмента	4
10	Тема 12 Моделювання процесу керування гнучкими виробничими модулями (ГВМ)	2
11	Тема 13 Модернізація систем ЧПУ Аналіз цілей і завдань модернізації. Модернізація верстатів ЧПУ на базі систем SINUMERIK. Розробка структурної схеми системи ЧПУ верстата і її конфігурування	8
12	Тема 14 Загальна характеристика структури та компонентів приводної системи SIMODRIVE Загальна характеристика двигунів	2
13	Тема 14 Загальна характеристика структури та компонентів приводної системи SIMODRIVE Модулі живлення	4
14	Тема 15 Проектування структури привода SIMODRIVE Пряма реєстрація положення з аналоговим керуванням Пряма реєстрація положення з цифровим керуванням	6
15	Тема 15 Проектування структури привода SIMODRIVE Вибір і підключення модулів структури привода	4
16	Тема 16 Організація приводної системи SINAMICS Інтерфейс DRIVE-CLIQ. Вимірювальні системи з інтерфейсом DRIVE-CLIQ Двигуни для підключення до SINAMICS	8
17	Тема 16 Організація приводної системи SINAMICS Модулі живлення для приводів. Уведення й вивід сигналів автоматки Порядок проектування приводної системи SINAMICS S120	6



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

1. Сосонкин, В. Л. Системы числового программного управления: Учеб. пособие / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов – М.: Логос, 2005. – 296 с.
2. Ловыгин А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-системы / А.А. Ловыгин, А.В. Васильев, С.Ю. Кривцов. – М. : «Эльф ИПР», 2006. – 286 с.
3. Сосонкин, В. Л. Методика программирования станков с ЧПУ / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов : [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ncsystems.ru/ru/education/lectures/posu>

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. SIMORIVE. Платы управления: Документация Siemens. – Выпуск 06/2004.
2. Siemens NC 61 2010. Приводная система SINAMICS S120 [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.power-prom.ru/docs/06_NC61_2010.pdf

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	Заочна
Лекції	32	
Практичні (лабораторні)	16	
Самостійна робота студента (СРС)	72	
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)		
Курсова робота		
Години та форми проведення занять повинні співпадати із навчальним планом		

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	
оцінювання під час аудиторних занять	10	
виконання контрольних (модульних) робіт	10	
виконання і захист завдань самостійної роботи	30	
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), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
брати очну участь у контрольних заходах;
будь-яке відтворення результатів чужої праці (включаючи практичну роботу над командним проектом), 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 (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);
наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
практичні (різні види практичних завдань, вирішення кейсів, проведення експерименту, практики);
пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

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.

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 проєкт масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

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 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 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

Дмитро Шеліст

Євгеній Модло

Валентин ОРЛОВ