

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування на основі засобів Siemens

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Другий (магістерський)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

8

Статус дисципліни

Вибіркова

Факультет

Інформаційних технологій

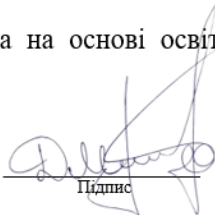
Кафедра

Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю
	Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. РС)	
			Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		Залік
Д	8	240	82	32	34	16		158	+

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки магістра та стандарту вищої освіти спеціальності.

Робоча програма складена



канд., техн. наук, доц., Денис МАКАРИШКІН

Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри

Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Назва

Протокол від 01.09.2025 №1.



Зав. кафедри АКІТтаР



Людмила КОРЕЦЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЛІСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Зав. кафедри	<u>Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки</u>		<u>Людмила КОРЕЦЬКА</u>
Гарант ОП	<u>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</u>		<u>Юрій ФОРКУН</u>

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування на основі засобів Siemens» відноситься до циклу вибіркових дисциплін та сприяє поглибленню фахових умінь зі створення ефективних комп'ютерно-інтегрованих систем управління з використанням програмно-технічних засобів Siemens, засвоєнню сучасних технологій і підходів у сфері інженерії комп'ютерних систем управління, а також набуттю практичних навичок розробки, програмування, тестування, оптимізації та експлуатації комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах Siemens на протязі їх життєвого циклу. Опанування дисципліни формує готовність до подальшої професійної спеціалізації, розвиває мовну підготовку через роботу з технічною документацією, інтерфейсами та стандартами. У процесі навчання здобувачі набувають важливих соціальних навичок (soft skills): уміння комунікувати, працювати в команді, проявляти ініціативу, брати відповідальність і приймати інженерні рішення в умовах реальних проектних завдань.

Мета дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо методів, засобів і технологій проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування на основі засобів Siemens, здатності застосовувати сучасні інноваційні технології і підходи системної інженерії та інформаційних систем, інструменти та середовища для створення, тестування й оптимізації високоефективних комп'ютерних систем управління відповідно до вимог реальних проектів.

Предмет дисципліни. Застосування засобів Siemens для технічного, алгоритмічного, програмного, інформаційного та організаційного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування використовуючи підходи проектування інформаційних систем.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування на основі сучасних технологій та методів, а також проводити ініціювання та автономне провадження дослідницької та інноваційної діяльності в галузі комп'ютерно-інтегрованих систем керування (управління). При проектуванні, розробленні та реалізації комп'ютерно-інтегрованих систем керування, відповідати за результати функціонування таких комп'ютерно-інтегрованих систем керування, виявляти та усувати ризики при реалізації комп'ютерно-інтегрованих систем керування, відповідати за стратегічний розвиток команди та за навчання інших.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміло використовувати* існуючі технології проектування комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *виконувати аналіз* методів та засобів розробки програмного, технічного та інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *розробляти* програмне, технічне, інформаційне та організаційне забезпечення комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *обирати необхідні* технічні засоби автоматизації для оптимального проектування програмного, технічного та інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *поєднувати* теорію і практику, приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для життєвого циклу інтегрованих автоматизованих систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; *виконувати* моделювання комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *розбиратися* в існуючих новітніх технологіях комп'ютерно-інтегруючих систем керування і *застосовувати* їх до конкретних сценаріїв; *проектувати* цілісні комп'ютерно-інтегровані системи керування.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	лабораторні	практичні	СРС
Тема 1. Методи вибору архітектури та програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування	4	4	2	18
Тема 2. Методологія проектування та концептуальні проектні рішення комп'ютерно-інтегрованої системи керування на базі засобів SIEMENS	4	4	2	20
Тема 3. Методи розробки технічного завдання комп'ютерно-інтегрованої системи керування та функціональна інтеграція, методи та алгоритми оптимального управління підприємством	4	4	2	20
Тема 4. Програмне та технічне забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи керування	4	4	2	20
Тема 5. Проектування та розроблення функціональної та концептуальної технічної структури комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS	4	4	2	20
Тема 6. Програмне забезпечення збору та аналізу даних. Розробка інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS	4	4	2	20
Тема 7. Проектування та розроблення інформаційної структури комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS і програмно-технічних керуючих комплексів	4	4	2	20
Тема 8. Проектування та програмування робототехнічних систем в контексті комп'ютерно-інтегрованих систем керування	4	6	2	20
Разом:	32	34	16	158

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Тема 1. Методи вибору архітектури та програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування		
1	Методи системного підходу щодо проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Концептуальні проектні рішення інтеграції автоматизованих систем. Характеристики рівнів моделі комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Ієрархічна структура системної інтеграція автоматизованих систем. Етапи проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Критерії вибору міжфункціональних процесів для отримання синергетичного ефекту. Відокремлення міжфункціональних процесів. Цілі інтегрованого автоматизованого управління діяльністю виробництва. Концептуальні рішення підвищення безпеки комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Концептуальне проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Літ.: [1-3]	2
2	Аналіз розвитку інформаційних технологій у виробничих задачах. CALS-технології. Керування життєвим циклом продукції PLM. Архітектура комп'ютерно-інтегрованих систем керування. SIMATIC IT. Властивості для побудови архітектури комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Вплив задачі до автоматизованої системи на вибір архітектури комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Профіль стандартів під час проєктування комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Ієрархічна модель управління. Системи MES-рівня. Програмні засоби комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Вимоги до програмних засобів комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Цифрова архітектура підприємства. Особливість вибору програмних засобів інтеграції вибору автоматизованих систем управління проектними процесами. Літ.: [3,6]	2
Тема 2. Методологія проектування та концептуальні проектні рішення комп'ютерно-інтегрованої системи керування на базі засобів SIEMENS		
3	Вибір методології проектування автоматизованих систем. CAD-системи. EAM-системи. SCADA-системи. CAE-системи. 3D-технології. Багатомірна модель комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Методологія проектування трьохмірної моделі. 4D-технології. Автоматизація управління проектами. Процесний цикл виконання проекту. Взаємодія груп процесів управління проектами. Архівування проектної документації. Фази портфельного управління. Форма представлення справи проекту. Модуль представлення суміжному підрозділу. Літ.: [5-7]	2
4	Етапи розробки концептуальної структури інтегрованої комп'ютерної системи управління. Структурний опис інтегрованої комп'ютерної системи управління. Програмно-технічна підсистема інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS. Інформаційна підсистема інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS. Функціональна підсистема інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS. Інформаційна взаємодія підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS. Структурна схема інтегрованої комп'ютерної системи управління. Клієнт-серверна структура інтегрованої комп'ютерної системи управління. Літ.: [3-8, 12,13]	2
Тема 3. Методи розробки технічного завдання комп'ютерно-інтегрованої системи керування та функціональна інтеграція, методи та алгоритми оптимального управління підприємством		
5	Розробка загального технічного завдання до інтегрованої комп'ютерної системи управління. Загальні вимоги до підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління вертикального типу. Вимоги до окремих підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління вертикального типу. Вимоги до автоматизованої системи управління підприємством. Вимоги системи керування технічним обслуговуванням та ремонту. Вимоги до автоматизованої системи контролю та обліку енергоресурсів. Функції, які автоматизуються. Вимоги до окремих підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління горизонтального типу. Методологія програмної платформи SCADA-систем. Літ.: [1-3, 9]	2
6	Опис бізнес-процесів як об'єктів управління. Системні рішення інтегрованої комп'ютерної системи управління. Функціональна інтеграція. Розробка функціональної структури. Опис функцій, що автоматизуються в інтегрованій комп'ютерній системі управління. Системи	2

	ідентифікації. Проектування електронної моделі діяльності підприємства з використанням case-засобів. Цифрові та мережні технології. Промислові та комп'ютерні мережі в контексті проектування інтегрованої комп'ютерної системи управління. Літ.: [5-13]	
Тема 4. Програмне та технічне забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи керування		
7	Інструментальні середовища розробки програмного забезпечення для інтегрованої комп'ютерної системи управління. Задачі програмного забезпечення інтегрованих комп'ютерних систем управління. Налаштування та віддалений моніторинг стану обладнання. Збір та аналіз інформації. Керування базами даних. Конфігурація інтерфейсів. Управління підсистемами. Взаємодія з компонентами інформаційної системи управління. Літ.: [5, 8-10]	2
8	Функції програмних комплексів інтегрованих комп'ютерних систем управління. Алгоритм виявлення порушень функціонування обладнання на основі статистичних даних. Концептуальна модель бази даних. Модель реляційного підходу. Програмне забезпечення фірми SIEMENS. Технічне забезпечення фірми SIEMENS. Літ.: [7-13]	2
Тема 5. Проектування та розроблення функціональної і концептуальної технічної структури комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS		
9	Побудова функціональної структури комп'ютерно-інтегрованої системи керування. Функціональна структура на основі компонентів SIEMENS. Інформаційні зв'язки. Функції технічних засобів автоматизації SIEMENS. Літ.: [6-8, 11-13]	2
10	Модель інформаційних потоків. Документи, що використовуються для представлення функціональної структури автоматизованої системи. Перелік змінних інтегрованої комп'ютерної системи управління. Літ.: [4,7-10]	2
Тема 6. Програмне забезпечення збору та аналізу даних. Розробка інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS		
11	Системи ідентифікації фірми SIEMENS. правило ідентифікації елементів системи. проблема наскрізної ідентифікації в проєкті. Програмне забезпечення фірми SIEMENS. Програмування контролерів та промислових комп'ютерів. Програмування людино-машинного інтерфейсу. Реляційні та нереляційні бази даних комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Літ.: [1-5, 11-13]	2
12	Опис інформаційного забезпечення системи. Опис організації інформаційної бази. Опис масиву інформації. комплект документів по інформаційному забезпеченню. Задачі і елементи схеми інформаційної структури. Масиви даних. Інформаційні потоки. Літ.: [7, 8-13]	2
Тема 7. Проектування та розроблення інформаційної структури комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS і програмно-технічних керуючих комплексів		
13	Побудова схеми інформаційної структури для мереж Modbus Serial на засобах SIEMENS. Побудова схеми інформаційної структури для мереж Ethernet на засобах SIEMENS. Побудова схеми інформаційної структури для мереж Profibus на засобах SIEMENS. Літ.: [5-10]	2
14	Розробка структури комплексу комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Проектування промислової мережі. Проектування комп'ютерної мережі підприємства. Проектування багаторівневої системи керування збору і аналізу даних. Літ.: [7,8, 10-13]	2
Тема 8. Проектування та програмування робототехнічних систем в контексті комп'ютерно-інтегрованих систем керування		
15	Розробка робототехнічних систем для гнучкого комп'ютеризованого виробництва. Проектування та конструювання робототехнічних систем. Літ.: [7-13]	2
16	Алгоритмічне та програмне забезпечення робототехнічних систем. Інформаційне забезпечення робототехнічних систем. Математичне забезпечення робототехнічних систем. Програмування робототехнічних систем. Літ.: [7-13]	2
	Разом:	32

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Розробка цифрової архітектури та концепції комп'ютерно-інтегрованої системи керування на засобах SIEMENS.	4
2	Розробка технічного завдання, функціональної інтегрованої структури та оптимізованого алгоритмічного забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи керування на засобах SIEMENS.	4
3	Розробка програмного, технічного та інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи керування на засобах SIEMENS.	4
4	Програмування робототехнічних систем та їх інтеграція в комп'ютерно-інтегровану систему керування на засобах SIEMENS.	4
Разом за семестр		16

5.3 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Розробка проекту комп'ютерно-інтегрованої системи управління з підсистемою управління	4
2	Розроблення технічного завдання на розробку комп'ютерно-інтегрованої системи управління.	4
3	Розроблення функціональної та інформаційної структури комп'ютерно-інтегрованої системи управління з врахуванням особливостей засобів SIEMENS.	4
4	Розроблення програмного та технічного забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи управління на засобах SIEMENS.	4
5	Розроблення мережних інформаційних потоків комп'ютерно-інтегрованої системи управління на засобах SIEMENS.	4
6	Розроблення програмного та технічного забезпечення автоматизованої системи керування на засобах SIEMENS.	4
7	Розроблення мережних інформаційних потоків автоматизованої системи керування на засобах SIEMENS.	4
8	Розроблення інформаційного забезпечення автоматизованої системи керування на засобах SIEMENS.	4
9	Узагальнююче заняття	2
Разом:		34

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт та практичних занять. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР1 та ПЗ1. Підготовка до захисту ЛР1.	18
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР2 та ПЗ1. Підготовка до захисту ЛР2.	20
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР3 та ПЗ2. Підготовка до захисту ЛР3.	20
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР4 та ПЗ2. Підготовка до захисту ЛР4.	20
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР5 та ПЗ3. Підготовка до захисту ЛР5.	20
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР6 та ПЗ3. Підготовка до захисту ЛР6.	20
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР7 та ПЗ4. Підготовка до захисту ЛР7.	20
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР8 та ПЗ4. Підготовка до захисту ЛР8.	20
Разом:		158

Примітки: ЛР – лабораторна робота, ПЗ – практичне заняття.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт, поточного контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання результатів захисту практичних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який не набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю, вважається таким, який *має* академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в онлайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного та практичного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних та практичних занять)), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних та практичних робіт.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної та практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне або практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами захисту лабораторних та практичних робіт.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності *не допускаються*.

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>помилки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Семестровий контроль				
Лабораторні заняття №:								Практичні заняття №:				Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	
5-8	5-8	5-8	5-8	5-8	5-8	5-8	5-8	5-9	5-9	5-9	5-9	За рейтингом
40-64								20-36				60-100**

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог практична робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та наявність правильно оформленого звіту до практичної роботи.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної практичної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, практична робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність

виконання; повнота відповіді та знання методики розробки сайту, наявність правильно оформленого звіту до лабораторної роботи.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами *поточного* контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка *«зараховано»*, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	<i>Відмінно/Excellent</i> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		<i>Добре/Good</i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		<i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	<i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Методи системного підходу щодо проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
2. Концептуальні проєктні рішення інтеграції автоматизованих систем.
3. Характеристики рівнів моделі комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
4. Ієрархічна структура системної інтеграції автоматизованих систем.
5. Етапи проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
6. Критерії вибору міжфункціональних процесів для отримання синергетичного ефекту. Відокремлення міжфункціональних процесів.
7. Цілі інтегрованого автоматизованого управління діяльністю виробництва.
8. Концептуальні рішення підвищення безпеки комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
9. Концептуальне проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
10. Аналіз розвитку інформаційних технологій у виробничих задачах.
11. CALS-технології.
12. Керування життєвим циклом продукції PLM.
13. Архітектура комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
14. SIMATIC IT.
15. Властивості для побудови архітектури комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
16. Вплив задачі до автоматизованої системи на вибір архітектури комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
17. Профіль стандартів під час проєктування комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
18. Ієрархічна модель управління.
19. Системи MES-рівня.
20. Програмні засоби комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
21. Вимоги до програмних засобів комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
22. Цифрова архітектура підприємства.

23. Особливість вибору програмних засобів інтеграції вибору автоматизованих систем управління проектними процесами.
24. Вибір методології проектування автоматизованих систем.
25. CAD-системи.
26. EAM-системи.
27. SCADA-системи.
28. CAE-системи.
29. 3D-технології.
30. Багатомірна модель комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
31. Методологія проектування трьохмірної моделі.
32. 4D-технології.
33. Автоматизація управління проектами.
34. Процесний цикл виконання проекту.
35. Взаємодія груп процесів управління проектами.
36. Архівування проектної документації.
37. Фази портфельного управління.
38. Форма представлення справи проекту.
39. Модуль представлення суміжному підрозділу.
40. Етапи розробки концептуальної структури інтегрованої комп'ютерної системи управління.
41. Структурний опис інтегрованої комп'ютерної системи управління.
42. Програмно-технічна підсистема інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS.
43. Інформаційна підсистема інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS.
44. Функціональна підсистема інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS.
45. Інформаційна взаємодія підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління з врахуванням особливості використання засобів SIEMENS.
46. Структурна схема інтегрованої комп'ютерної системи управління.
47. Клієнт-серверна структура інтегрованої комп'ютерної системи управління.
48. Розробка загального технічного завдання до інтегрованої комп'ютерної системи управління.
49. Загальні вимоги до підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління вертикального типу.
50. Вимоги до окремих підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління вертикального типу.
51. Вимоги до автоматизованої системи управління підприємством.
52. Вимоги системи керування технічним обслуговуванням та ремонту.
53. Вимоги до автоматизованої системи контролю та обліку енергоресурсів.
54. Функції, які автоматизуються.
55. Вимоги до окремих підсистем інтегрованої комп'ютерної системи управління горизонтального типу.
56. Методологія програмної платформи SCADA-систем.
57. Опис бізнес-процесів як об'єктів управління.
58. Системні рішення інтегрованої комп'ютерної системи управління.
59. Функціональна інтеграція.
60. Розробка функціональної структури.
61. Опис функцій, що автоматизуються в інтегрованій комп'ютерній системі управління.
62. Системи ідентифікації.
63. Проектування електронної моделі діяльності підприємства з використанням case-засобів.
64. Цифрові та мережні технології.
65. Промислові та комп'ютерні мережі в контексті проектування інтегрованої комп'ютерної системи управління.
66. Інструментальні середовища розробки програмного забезпечення для інтегрованої комп'ютерної системи управління.
67. Задачі програмного забезпечення інтегрованих комп'ютерних систем управління.
68. Налаштування та віддалений моніторинг стану обладнання.
69. Збір та аналіз інформації.
70. Керування базами даних.
71. Конфігурація інтерфейсів.
72. Управління підсистемами.
73. Взаємодія з компонентами інформаційної системи управління.
74. Функції програмних комплексів інтегрованих комп'ютерних систем управління.
75. Алгоритм виявлення порушень функціонування обладнання на основі статистичних даних.
76. Концептуальна модель бази даних.
77. Модель реляційного підходу.
78. Програмне забезпечення фірми SIEMENS.
79. Технічне забезпечення фірми SIEMENS.

80. Побудова функціональної структури комп'ютерно-інтегрованої системи керування.
81. Функціональна структура на основі компонентів SIEMENS.
82. Інформаційні зв'язки.
83. Функції технічних засобів автоматизації SIEMENS.
84. Модель інформаційних потоків.
85. Документи використовуються для представлення функціональної структури автоматизованої системи.
86. Перелік змінних інтегрованої комп'ютерної системи управління.
87. Системи ідентифікації фірми SIEMENS.
88. Правило ідентифікації елементів системи.
89. Проблема наскрізної ідентифікації в проєкті.
90. Програмне забезпечення фірми SIEMENS.
91. Програмування контролерів та промислових комп'ютерів.
92. Програмування людино-машинного інтерфейсу.
93. Реляційні та нереляційні бази даних комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
94. Опис інформаційного забезпечення системи.
95. Опис організації інформаційної бази.
96. Опис масиву інформації. комплект документів по інформаційному забезпеченню.
97. Задачі і елементи схеми інформаційної структури.
98. Масиви даних.
99. Інформаційні потоки.
100. Побудова схеми інформаційної структури для мереж Modbus Serial на засобах SIEMENS.
101. Побудова схеми інформаційної структури для мереж Ethernet на засобах SIEMENS.
102. Побудова схеми інформаційної структури для мереж Profibus на засобах SIEMENS.
103. Розробка структури комплексу комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
104. Проєктування промислової мережі.
105. Проєктування комп'ютерної мережі підприємства.
106. Проєктування багаторівневої системи керування збору і аналізу даних.
107. Розробка робототехнічних систем для гнучкого комп'ютеризованого виробництва.
108. Проєктування робототехнічних систем для конвеєрної лінії.
109. Програмування робототехнічних систем для конвеєрної лінії.

11. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор.
Програмне забезпечення: програми TIA PORTAL або аналогічні, браузер, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноживаних програм і операційних систем.

12. Рекомендована література:

1. Я. Ю. Жураковський, Є. С. Черьопкін. Основи проектування комп'ютерно-інтегрованих технологічних комплексів. Комп'ютерний практикум. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2023. 155 с.
2. Т.В. Терлецький, О.Л. Кайдик. Технології проектування комп'ютерних систем: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології спец. 123 Комп'ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. Луцьк: ЛНТУ. 2024. 110 с.
3. Невлюдов І. Ш. Комп'ютерно-інтегровані технології виробництва технічних засобів автоматизації: підручник для студентів закладів вищої освіти. Ч.2. Харків: нац. ун-т радіоелектроніки, 2022, 604 с.
4. Луцька Н.М., Засць Н.А., Власенко Л.О. Оптимізаційні рішення для автоматизованого управління складними технологічними комплексами: монографія. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022, 328 с.
5. В. М. Сідлецький. Проектування систем автоматизації та робототехніки: метод. рекомендації до викон. лабораторних робіт спец. 174 освіт. проф. програми "Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації" ден. та заоч. форм здобуття освіти. Київ: НУХТ, 2024. — 130 с.
6. Моделювання роботи та візуалізація стану стрічкового конвеєра в програмному середовищі TIA PORTAL v.15.1 / Слободян А.С., Макаришкін Д.А., Майдан П.С., Соколан Ю.С. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах, 2022. - №2. - С. 96-107.
7. Пупена О.М. Людино-машинні інтерфейси: курс лекцій для здобувачів освітнього ступеня "бакалавр" спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" освітньо-професійної програми "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2022, с.183.
8. Пупена О.М., Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI. / Пупена О.М. : Навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. — 594 с.
9. Sergey Y. Yurish. Automation Control Systems & Process Control for Industry 4.0. Basel, Switzerland: MDPI AG, 2024, p.235.
10. Дослідження архітектурних моделей dikw та 5C для створення кіберфізичних виробничих систем в рамках концепції industry 4.0. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. / Осадчий С. І та ін., 2021. № 1 (15), с. 132–140.
11. Любицький С.В. Основи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кіберенергетичних систем». / С. В. Любицький, П. В. Новіков: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 77 с.
12. Моделювання роботи маніпулятора в програмному середовищі Tia Portal V.15.1. / Майдан П.С., Макаришкін Д.А., Михайловський Ю.Б., Золотенко Е.О. // Вісник Хмельницького національного університету Серія: «Технічні науки», 2022. - №4. С. 150-158.
13. Моделювання роботи та візуалізація стану стрічкового конвеєра в програмному середовищі TIA PORTAL v.15.1 / Слободян А.С., Макаришкін Д.А., Майдан П.С., Соколан Ю.С. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах, 2022. - №2. - С. 96-107.

13. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=10032>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ SIEMENS

Тип дисципліни	Вибіркова
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	8,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміло використовувати* існуючі технології проектування комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *виконувати аналіз* методів та засобів розробки програмного, технічного та інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *розробляти* програмне, технічне, інформаційного та організаційне забезпечення комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *обирати необхідні* технічні засоби автоматизації для оптимального проектування програмного, технічного та інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *поєднувати* теорію і практику, приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для життєвого циклу інтегрованих автоматизованих систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; *виконувати* моделювання комп'ютерно-інтегруючих систем керування; *розбиратися* в існуючих новітніх технологіях комп'ютерно-інтегруючих систем керування і *застосовувати* їх до конкретних сценаріїв; *проектувати* цілісні комп'ютерно-інтегровані системи керування.

Зміст навчальної дисципліни. Методи вибору архітектури та програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Методологія проектування та концептуальні проектні рішення комп'ютерно-інтегрованої системи керування на базі засобів SIEMENS. Методи розробки технічного завдання комп'ютерно-інтегрованої системи керування та функціональна інтеграція, методи та алгоритми оптимального управління підприємством. Програмне та технічне забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи керування. Проектування та розроблення функціональної та концептуальної технічної структури комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS. Програмне забезпечення збору та аналізу даних. Розробка інформаційного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS. Проектування та розроблення інформаційної структури комп'ютерно-інтегрованих систем керування на засобах SIEMENS і програмно-технічних керуючих комплексів. Проектування та програмування робототехнічних систем в контексті комп'ютерно-інтегрованих систем керування.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні та практичні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних та практичних робіт; Залік.

Вид семестрового контролю: Залік – 2 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Я. Ю. Жураковський, Є. С. Черьопкін. Основи проектування комп'ютерно-інтегрованих технологічних комплексів. Комп'ютерний практикум. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 155 с.
2. Т.В. Терлецький, О.Л. Кайдик. Технології проектування комп'ютерних систем: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології спец. 123 Комп'ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. Луцьк: ЛНТУ, 2024. 110 с.
3. Невлюдов І. Ш. Комп'ютерно-інтегровані технології виробництва технічних засобів автоматизації: підручник для студентів закладів вищої освіти. Ч.2. Харків: нац. ун-т радіоелектроніки, 2022, 604 с.
4. Луцька Н.М., Заєць Н.А., Власенко Л.О. Оптимізаційні рішення для автоматизованого управління складними технологічними комплексами: монографія. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022, 328 с.
5. В. М. Сідлецький. Проектування систем автоматизації та робототехніки: метод. рекомендації до викон. лабораторних робіт спец. 174 освіт. проф. програми "Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації" ден. та заоч. форм здобуття освіти. Київ: НУХТ, 2024. — 130 с.
6. Моделювання роботи та візуалізація стану стрічкового конвеєра в програмному середовищі TIA PORTAL v.15.1 / Слободян А.С., Макаришкін Д.А., Майдан П.С., Соколан Ю.С. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах, 2022. - №2. - С. 96-107.
7. Пупена О.М. Людино-машинні інтерфейси: курс лекцій для здобувачів освітнього ступеня "бакалавр" спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" освітньо-професійної програми "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2022, с.183.
8. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=10032>.
9. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>

Викладачі: канд. техн. наук, доцент Макаришкін Д.А.