



Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Проектування багаторівневих систем керування і збору даних**

Освітньо-професійна програма **Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка**

Рівень вищої освіти **Перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Форкун Ірина Валеріївна Федула Микола Васильович
Профайл викладача	https://akit.khmnu.edu.ua/forkun-iryna-valeriyivna/ https://akit.khmnu.edu.ua/fedula-mykola-vasylovych/
E-mail викладача(ів)	ivforkun@khmnu.edu.ua fedulaM@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6484
Навчальний рік	2024-25
Консультації	Очні: понеділок, 4-а пара, 4-316; середа, 4-а пара, 4-316; он-лайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні Заняття						
О	Д	4	7	4	120	51	17	34			69				+

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Пререквізити – програмування, електротехніка та електроніка, системний аналіз, людино-машинний інтерфейс та програмування систем реального часу.

Кореквізити – системи автоматизації проектувальних робіт, проектування систем автоматизації та системи автоматизації проектувальних робіт.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного виконувати розробку систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розроблення алгоритмів і програм для систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси; використовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних; проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології; вміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач з проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Тематичний план дисципліни і календар його виконання.

Таблиця 3 – Тематичний план дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторної роботи	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год.	Література
1	2	3	4	5	6
1	Вступ. Основи теорії систем автоматизації (СА) та багаторівневих систем керування і збору даних (БСКЗД). Структура СА та БСКЗД. Основні типи даних. Інтерфейси. Основні вимоги до сучасних СА та БСКЗД. Класифікація та основні області застосування БСКЗД. Типові характеристики сучасних СА. Спеціалізовані БСКЗД.	Лабораторна робота (далі ЛР) 1. Структура, інтерфейси, типи даних та основні характеристики СА та БСКЗД.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1.	4	[3] с.5-9, [8] с.5-7, [4] с.12-18, [10] с.5-30, [11] с.7-92
2	-		Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №1.	4	[1] с.45-83, [3] с.10-13, [8] с.7-17
3	Основи проектування СА та БСКЗД. Основні типи об'єктів БСКЗД. Інтерфейси редагування об'єктів. Умовні позначення. Класифікація елементів. Особливості проектування сучасних СА. Імпорт та експорт об'єктів.	ЛР 2. Структура проекту. Основні типи об'єктів СА та БСКЗД. Інтерфейси редагування об'єктів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2.	4	[1] с.83-110, [3] с.13-29, [8] с.17-19, с.22-26, [4] с.19-31
4	-		Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №2.	4	[1] с.110-114, [3] с.49-53, [8] с.20,24,28
5	Типи даних у сучасних СА та БСКЗД. Формати. Структури даних. Інформаційні бази. Бази даних БСКЗД. Алгоритми обробки даних. Організація доступу до даних в сучасних БСКЗД.	ЛР 3. Основні типи даних, які застосовуються в сучасних СА та БСКЗД. Формати. Бази даних. Організація доступу до даних.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3.	4	[1] с.110-121, [3] с.13-29, [8] с.43-46
6			Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №3.	4	[1] с.111-128, [8] с.45-52
7	Основи відображення об'єктів СА та БСКЗД	ЛР 4. Основи відображення	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до	4	[3] с.29-32, , [4] с.79-99

	засобами комп'ютерної графіки. Графічні інтерфейси. Багатовимірні системи. Засоби керування складними об'єктами.	об'єктів СА та БСКЗД засобами комп'ютерної графіки. Багатовимірні об'єкти. Засоби керування складними об'єктами.	лабораторної роботи №4.		
8			Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до тестового контролю.	4	[1] с.211-216, [3] с.32-45, [2] розділ 2
9	Методи імітаційного моделювання, які застосовуються в процесі проектування СА та БСКЗД. Спеціалізовані засоби імітаційного моделювання. Користувачькі інтерфейси. Класифікація моделей елементів СА та БСКЗД. Способи опису моделей за допомогою користувачьких інтерфейсів та мов моделювання Цифрові двійники у сучасних СА та БСКЗД. Класифікація та процедури реалізації.	ЛР 5. Методи імітаційного моделювання, які застосовуються в процесі проектування СА та БСКЗД.	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №4.	4	[1] с.174-179, [8] с.34-43
10	-		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5.	4	[1] с.174-179,184-190, [8] с.39-43
11	Основи автоматизованого проектування СА. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення. Засоби редагування схем. Форми відображення схем СА. Автоматизоване формування схем СА.	ЛР 6. Основи автоматизованого проектування СА. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення. Засоби редагування схем СА.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6.	4	[1] с.196-200, [4] с.292-310
12	-		Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №6. Підготовка до контрольної роботи.	4	[1] с.187-190
13	Основи автоматизованого проектування БСКЗД. Вибір елементної бази. Засоби редагування схем БСКЗД. Форми відображення схем БСКЗД. Автоматизоване формування схем БСКЗД.	ЛР 7. Основи автоматизованого проектування БСКЗД. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення. Засоби редагування схем БСКЗД.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7.	4	[3] с.58-75, [4] с.255-269
14	-		Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №7.	4	[3] с.75-89,102-118
15	Формування складальних креслень проектів СА та БСКЗД. Переліки елементів та матеріалів. Експорт та імпорт проектів СА та БСКЗД у спеціалізованих програмних середовищах. Формати файлів проектів.	ЛР 8. Переліки елементів та матеріалів. Експорт та імпорт проектів СА та БСКЗД у сучасних програмних середовищах.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8.	4	[3] с.91-102

16	-		Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №8. Підготовка до підсумкового контрольного заходу.	4	[1] с.217-261, [8] с.62-72
17	Напрями розвитку сучасних методів проектування СА та БСКЗД.	-		5	[7] розділ 5, [11] с.163-253

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітньої програми та навчального плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, виконувати усі види робіт з дисципліни за графіком. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність в процесі виконання роботи. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється під час поточних контрольних заходів.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота		Підсумковий контроль
Лабораторні роботи №:								Контрольні заходи:		Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	КР	ТК	іспит
ВК: 0,3								0,15	0,15	0,4

Умовні позначення: КР – контрольна робота; ВК – ваговий коефіцієнт; ТК – тестовий контроль, ПКЗ – підсумковий контрольний захід

Контрольні питання з дисципліни.

1. Системи автоматизації (СА).
2. Багаторівневі системи керування і збору даних (БСКЗД).
3. Структура СА та БСКЗД.
4. Основні типи даних в СА та БСКЗД.
5. Інтерфейси СА та БСКЗД.
6. Основні вимоги до сучасних СА та БСКЗД.
7. Класифікація та основні області застосування БСКЗД.
8. Типові характеристики сучасних СА.
9. Спеціалізовані БСКЗД.
10. Методи проектування СА та БСКЗД.
11. Основні типи об'єктів БСКЗД.
12. Інтерфейси редагування об'єктів.
13. Класифікація елементів БСКЗД.
14. Імпорт та експорт об'єктів при проектуванні СА та БСКЗД.
15. Типи даних у сучасних СА та БСКЗД.
16. Структури даних. Інформаційні бази СА.
17. Бази даних БСКЗД. Алгоритми обробки даних.
18. Організація доступу до даних в сучасних БСКЗД.
19. Основи відображення об'єктів СА та БСКЗД засобами комп'ютерної графіки.
20. Графічні інтерфейси.
21. Багатомірні системи. Засоби керування складними об'єктами.

22. Методи імітаційного моделювання, які застосовуються в процесі проектування СА та БСКЗД.
23. Спеціалізовані засоби імітаційного моделювання.
24. Користувацькі інтерфейси.
25. Класифікація моделей елементів СА та БСКЗД.
26. Способи опису моделей за допомогою користувацьких інтерфейсів та мов моделювання
27. Цифрові двійники у сучасних СА та БСКЗД.
28. Класифікація та процедури реалізації.
29. Основи автоматизованого проектування СА.
30. Вибір елементної бази.
31. Умовні графічні позначення.
32. Засоби редагування схем.
33. Форми відображення схем СА.
34. Автоматизоване формування схем СА.
35. Основи автоматизованого проектування БСКЗД.
36. Форми відображення схем БСКЗД.
37. Автоматизоване формування схем БСКЗД.
38. Формування складальних креслень проектів СА та БСКЗД.
39. Переліки елементів та матеріалів.
40. Експорт та імпорт проектів СА та БСКЗД у спеціалізованих програмних середовищах.
41. Формати файлів проектів.

Рекомендована література

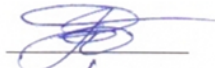
Основна література

1. Запорожець Ю.А., Плашихін С.В., Складанний Д.М. Проектування систем автоматизації: Практикум. Частина 1: Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 120 с.
2. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навчальний посібник. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. – 344 с.
3. Пушкар М.С., Проценко С.М. Проектування систем автоматизації: Навчальний посібник. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2021. – 268 с.
4. Саєнко С.Ю., Нечипоренко І.В. Основи САПР: Навчальний посібник. – Харків: ХДУХТ, 2021. – 120 с.
5. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів: Навчальний посібник. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 355 с.
6. Пархоменко А.В. Конспект лекцій з дисципліни “Системи автоматизованого проектування”. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021. – 72 с.
7. Абракітов В.Е. Конспект лекцій з курсу «Автоматизація технологічних процесів». – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 80 с.
8. Паньків Ю.В. Програмно-технічні комплекси автоматизації: Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 103 с.
9. Матвійків О., Ткаченко С., Хаханов В. Інженерне проектування складних об'єктів і систем. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2021. – 260 с.

Додаткова

10. Recent Trends in Computational Intelligence / ed. by A. Sadollah, T. Sinha. – InTech, 2021. – 198 p.
11. Deterministic Artificial Intelligence / ed. by T. Sands. – InTech, 2021. – 178 p.
12. Methodological Guidelines for Laboratory Works on "Automated Design Systems CAD/CAM/CAE" / N.O. Lysenko, D.S. Astakhov, M.V. Chornyenko. – Dnipro: DNU im. O. Honchara, 2021. – 24 p.
13. Methodological Guidelines for Independent Work and Laboratory Works on "CAD of Automation Devices and Systems" / ed. by Prof. M.A. Miroshnyk. – Kharkiv: UkrDUZT, 2021. – 114 p.
14. Methodological Guidelines for Practical Classes on "Fundamentals of Automation Systems Design" / ed. by Prof. M.A. Miroshnyk. – Kharkiv: UkrDUZT, 2021. – 86 p.
15. Designing Automation Systems: A Practical Guide / ed. by J. Smith, L. Johnson. – New York: TechPress, 2021. – 250 p.

Розробники:



к.т.н., доц. Ірина ФОРКУН

Погоджено:



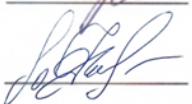
к.т.н. Микола ФЕДУЛА

Зав каф. АКІТтаР



д.т.н., проф. Валерій МАРТИНЮК

Гарант ОП



к.т.н., доц. Юрій ФОРКУН