



СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Людино-машинний інтерфейс та програмування систем реального часу

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

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Федула Микола Васильович
Профайл викладача	https://akit.khmnu.edu.ua/fedula-mykola-vasylovych/
Е-майл викладача(ів)	fedulaM@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	заповнюється яза домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6477
Навчальний рік	2024-2025
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	3	5	4	150	68	34	34			82			+	

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Людино-машинний інтерфейс та програмування систем реального часу» 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 – вища математика, програмування, інтернет технології, комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка.

Кореквізити – програмування мікропроцесорних систем керування.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного виконувати типові та складні завдання автоматизації та реалізації комп'ютерно-інтегрованих технологій шляхом програмування систем реального часу.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з розробки людино-машинних інтерфейсів та програмування систем реального часу, з використанням відповідних середовищ розробки та пакетів прикладних програм.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: 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; 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; обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів; використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки в людино-машинних інтерфейсах та системах реального часу.

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.	4	[1] с.111-128, [8] с.45-52

			Опрацювання результатів лабораторної роботи №3.		
7	Основи відображення об'єктів СА та БСКЗД засобами комп'ютерної графіки. Графічні інтерфейси. Багатовимірні системи. Засоби керування складними об'єктами.	ЛР 4. Основи відображення об'єктів СА та БСКЗД засобами комп'ютерної графіки. Багатовимірні об'єкти. Засоби керування складними об'єктами.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4.	4	[3] с.29-32, , [4] с.79-99
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. Користувацькі інтерфейси. Класифікація моделей елементів СА та БСКЗД. Способи опису моделей за допомогою користувацьких 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	4	[3] с.75-89,102-118

			лабораторної роботи №7.		
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 навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати аудиторні заняття за розкладом, не запізнюватися на заняття, виконувати усі види робіт з дисципліни згідно з встановленим графіком. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати у повному обсязі і відвітати 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 (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>).

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								Підсумковий контроль
Лабораторні роботи №:								Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	Іспит
ВК: 0,6								0,4

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

Контрольні питання з дисципліни.

1. Сучасні системи реального часу.
2. Приклади типових систем реального часу.
3. Основні вимоги до сучасних систем реального часу.
4. Системи жорсткого і м'якого реального часу
5. Процес як одиниця декомпозиції в системах реального часу.
6. Стани процесу. Перехід між станами. Операції над процесами.
7. Структури даних та пріоритети процесів.
8. Основи архітектури систем реального часу.

9. Черги.
10. Переривання.
11. Керування пам'яттю.
12. Керування процесами.
13. Блоки введення та виведення.
14. Процес-драйвер.
15. Загальна схема проходження запитів ввводу-виводу.
16. Логічні канали процесу.
17. Архітектура програмного забезпечення систем реального часу.
18. Особливості відлагодження програмного забезпечення систем реального часу.
19. Методи розробки програмного забезпечення сучасних систем реального часу.
20. Моделювання.
21. Основні характеристики систем реального часу
22. Синхронізація.
23. Затримки. Дедлайн.
24. Латентність.
25. Джиттер
26. Особливості врахування часових характеристик систем реального часу при розробці програмного забезпечення.
27. Рівняння балансів.
28. Людино-машинна взаємодія.
29. Інтерфейс.
30. Класифікація людино-машинних інтерфейсів.
31. Особливості людино-машинного інтерфейсу сучасних систем реального часу.
32. Комунікація та підтримка даних реального часу.
33. Організація доступу до даних.
34. Основи розробки сучасного програмного забезпечення систем реального часу.
35. Мови програмування.
36. Середовища розробки.
37. Засоби візуального програмування.
38. Методи візуального програмування систем реального часу.
39. Інтерфейси та елементи керування.
40. Властивості об'єктів.
41. Алгоритми і процедури.
42. Апаратна та програмна реалізація систем реального часу.
43. Графічна мова програмування.
44. Моделювання
45. Спеціалізовані засоби графічної мови для розробки програмного забезпечення систем реального часу.

Рекомендована література

1. Пупена О.М. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2021. – 320 с.
2. Чопоров С.В. Людино-машинний інтерфейс: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНУ, 2021. – 150 с.
3. Уткін Г.А. Людино-машинний інтерфейс: Навчальний посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 200 с.
4. Пупена О.М. Розробка людино-машинних інтерфейсів та систем збору даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI: Швидкий старт. – Київ: Ліра-К, 2021. – 100 с.
5. Intelligent Human Systems Integration 2021: Proceedings of the 4th International Conference on Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2021) / ed. by D. Russo, T. Ahram, W. Karwowski. – Cham: Springer, 2021. – 911 p.
6. Human Interaction, Emerging Technologies and Future Systems V: Proceedings of the 5th International Conference on Human Interaction and Emerging Technologies (IHiet 2021) / ed. by T. Ahram, R. Taiar. – Cham: Springer, 2022. – 1020 p.
7. Human-Machine Interaction and IoT Applications for a Smarter World / ed. by N. Gupta, S. KiranGottapu, A. Nayak. – Boca Raton: CRC Press, 2022. – 250 p.
8. Human Centred Intelligent Systems: Proceedings of KES-HCIS 2021 Conference / ed. by A. Zimmermann, R.J. Howlett, L.C. Jain. – Singapore: Springer, 2021. – 340 p.

Додаткова

9. Interactive Intelligent Systems and Haptic Interfaces / ed. by O. Ozioko, A. Nathan, R. Dahiya. – Weinheim: Wiley-VCH, 2021. – 300 p.
10. Touch-Based Human-Machine Interaction / ed. by M. Eid, A. Chaudhary. – Cham: Springer, 2021. – 400 p.
11. Human-Machine Interface Technology Advancements and Applications / ed. by R. Janapati, U. Desai, S.A. Kulkarni. – Boca Raton: CRC Press, 2022. – 280 p.
12. Intelligent Systems: Proceedings of ICMIB 2021 / ed. by M. Udgata, S. Sethi, X.-Z. Gao. – Singapore: Springer, 2022. – 500 p.
13. Розробка програмних модулів для обміну даними у промислових мережах: Навчальний посібник / О.М. Пупена, С.В. Чопоров. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 150 с.

14. Силабус з дисципліни "Людино-машинний інтерфейс" / уклад. Г.А. Уткіна. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 30 с.

15. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Системи автоматизованого проектування CAD/CAM/CAE" / Н.О. Лисенко, Д.С. Астахов, М.В. Чорненко. – Дніпро: ДНУ ім. О. Гончара, 2021. – 24 с.

Розробники:



к.т.н., доц. Микола ФЕДУЛА

Погоджено:

Зав каф. АКІТтаР



д.т.н., проф. Валерій МАРТИНЮК

Гарант ОПШ

к.т.н., доц. Юрій ФОРКУН