

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем

Кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій і телекомунікацій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем

О.С. Савенко
2020 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Автоматизація технологічних процесів та виробництв

Освітньо-професійна програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (скорочена форма навчання)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Форкун Юрій Вікторович Яновицький Олександр Костянтинівич
Профайл викладача	http://akit.khnu.km.ua/forkun-u-v/ http://akit.khnu.km.ua/janovitskiy-o-k/
Е-маїл викладача(ів)	forkynjv@khnu.km.ua a_k_yan@ukr.net
Контактний телефон	
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6480
Консультації	Очі: вівторок, 2-а пара, 4-316; четвер, 2-а пара, 4-316; он-лайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні Заняття						
О	Д	3	5	5	150	68	34	34				82			+

Анотація навчальної дисципліни

Модернізація системи вищої освіти в Україні як імператив освітньої політики Української держави на сучасному етапі передбачає активізацію участі всіх суб'єктів освітньої діяльності в організації та здійсненні наукових досліджень. У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що наукова і науково-технічна діяльність у закладах вищої освіти є невід'ємною складовою освітньої діяльності й здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Залучення студентів до активізації їх розумової діяльності, самовдосконалення, самореалізації та розвитку «soft skills». Дисципліна викладається для студентів денної форми навчання першого (бакалаврського) рівня спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема оглядові лекції, елементи комп'ютерного моделювання тощо.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного виконувати прикладні та наукові дослідження, спрямовані на підвищення якості проектування систем автоматизації на виробництві.

Завдання дисципліни. Формування загальних та спеціальних компетентностей щодо уміння планувати та здійснювати прикладні дослідження проектування систем автоматизації на виробництві; володіння навичками моделювання об'єктів та предметів дослідження; вміння використовувати автоматизовані системи в професійній діяльності; вміння оцінювати та узагальнювати виробничий досвід для впровадження сучасних технологій та прогресивної техніки відповідно до вимог ринку.

Пререквізити: Електротехніка та електроніка; Основи комп'ютерно-інтегрованих технологій, систем автоматизованого проектування та 3D-моделювання; Метрологія, технологічні вимірювання та прилади; Програмування мікропроцесорних систем керування; Технічні засоби автоматизації та основи робототехніки; Теорія автоматичного керування. **Кореквізити:** Проектування багаторівневих систем керування і збору даних; Кваліфікаційна робота.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

Тематичний план дисципліни і календар його виконання.

Таблиця 3 – Тематичний план дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год	Література
1	2	3	4	5	6
1	Основні поняття та визначення. Принципи побудови сучасних систем автоматизації. Види забезпечень сучасних систем автоматизації. Інтегровані автоматизовані системи управління.	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР1	4	Літ.: [1] с. 13-26, 3 с. 15-40, 5 с. 10-17
2	Загальні положення. Основні принципи регулювання.	Дослідження нагрівальної печі як об'єкта регулювання	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	4	Літ.: [1] с. 140-147, 2 с. 18-24, 6 с. 25-31, с. 35-40, 9 с. 15-21
3	Стабілізувальне регулювання. Програмне регулювання. Слідкувальне регулювання.	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР2	4	Літ.: [1] с. 147-149, 2 с. 15-25, 4 с. 18-24, с. 30-35, 6 с. 30-41
4	Стійкість і якість процесів регулювання. Основні властивості об'єктів регулювання. Автоматичні регулятори.	Вивчення структури мікропроцесорної системи і принципів її функціонування	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 149-163, 5 с. 40-55, с. 50-63, 8 с. 71-80, 9 с. 24-35
5	Виконавчі механізми	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР3	5	Літ.: [1] с. 164-171, 7 с. 78-90, 5 с. 77-82
6	Регулюючі органи	Складання програм для мікропроцесорних систем	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 171-174, 9 с. 90-95, 3 с. 55-62
7	Перетворювачі частоти	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу для самостійної роботи, підготовка до ЛР4	5	Літ.: [1] с. 174-176, 6 с. 100-105, 7 с. 102-110, 9 с. 110-115
8	Основи мікропроцесорної техніки. Історія розвитку. Структура мікропроцесорної системи. Способи подання інформації для МПС.	Основи програмування мікропроцесорних систем	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 177-184, 4 с. 60-63, 7 с. 50-52
9	Основні напрямки розвитку мікропроцесорних засобів автоматизації	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу,	5	Літ.: [1] с. 189-199, 3 с. 88-95, 4 с. 90-

			підготовка до ЛР5		96
10	Напрямки розвитку мікропроцесорних засобів промислової автоматизації	Дослідження системи автоматичного керування (САК) температурою нагрівальної печі з мікропроцесорним терморегулятором	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 199-204, 4 с. 102-110, 8 с. 110-112
11	Основні принципи побудови мікропроцесорних контролерів. Структура мікропроцесорних контролерів.	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до ЛР6	5	Літ.: [1] с. 205-210, 3 с. 104-129, 8 с. 95-110
12	Огляд промислових мікропроцесорних контролерів. Вибір і конфігурування ПЛК.	Розрахунок перехідного процесу в САК нагрівальної печі з позиційним регулятором температури	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 210-214, 6 с. 119-125, 8 с. 110-120
13	Загальні положення. Засоби розроблення автоматизованих робочих місць.	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу підготовка до ЛР7	5	Літ.: [1] с. 251-256, 6 с. 125-130, 7 с. 130-133, 9 с. 145-150
14	Функціональні можливості середовищ виконання SCADA/HMI. Перелік функцій SCADA/HMI. Загальний вигляд графічного ЛМІ. Способи та елементи відображення стану процесу. Способи та елементи введення (зміни значення змінних). Тривоги та події.	Синтез мікропроцесорних систем керування	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 258-274, 7 с. 90-96, 9 с. 100-103
15	Реєстрація та відображення даних у вигляді трендів. Форматування звітів. Управління рецептами.	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу підготовка до ЛР8	5	Літ.: [1] с. 280-287, 8 с. 127-130, 9 с. 140-150
16	Планувальники. Система розмежування доступу. Мережні архітектури. Інтеграція з іншими рівнями управління	Дослідження релейно-контактних схем автоматики	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 288-295, 3 с. 144-153, 7 с. 154-159
17	Основні принципи розроблення АРМ оператора на базі SCADA/HMI	-	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу	5	Літ.: [1] с. 297-301, 6 с. 180-184, 8 с. 160-165

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, курсову роботу та інші домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. 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 і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття

теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом розв'язання задач та захисту курсової роботи. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; вміння студента обґрунтувати прийняті рішення та розв'язувати задачі; своєчасне виконання домашніх завдань з теми.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота				Підсумковий контроль			
Лабораторні роботи №								Контрольна робота				Тестовий контроль		Іспит	
1	2	3	4	5	6	7	8	1				1	2	1	
0,25								0,25				0,1		0,4	

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти п'яти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестові завдання	1–13	14–16	17–22	23–25
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 30 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок.
B	4,25-4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Контрольні питання з дисципліни.

1. Дайте визначення поняття «управління»
2. Чим відрізняються «автоматичне» і «автоматизоване» управління?
3. Дайте визначення поняття «технологічних об'єкт управління»
4. Дайте визначення поняття «автоматизована система управління»
5. Дайте визначення поняття «автоматизований технологічний комплекс»
6. Які етапи можна виділити в розвитку АСУТП?
7. Які види забезпечень можна виділити у складі АСУТП?
8. Що входить до технічного забезпечення АСУТП?
9. Що входить до програмного забезпечення АСУТП?
10. Що входить до інформаційного забезпечення АСУТП?
11. Які працівники належать до оперативного персоналу АСУТП?
12. Яке призначення «автоматизованих систем управління підприємством»?
13. Яке призначення «інтегрованих автоматизованих систем управління»?
14. Яку взаємодію складових інтегрованої системи управління забезпечує вертикальна інтеграція?
15. Яку взаємодію складових інтегрованої системи управління забезпечує горизонтальна інтеграція?
16. Розкрийте поняття: автоматика, автоматизація, об'єкт управління, автоматичний регулятор
17. Які типи змінних використовуються для характеристики об'єкта управління.

18. Призначення параметричної схеми.
19. Розкрийте поняття: одно- і багатовимірні системи.
20. Розкрийте поняття: зв'язного і незв'язного управління.
21. Розкрийте поняття: автономні та інваріантні системи.
22. Розкрийте поняття: лінійні і нелінійні системи управління.
23. Розкрийте поняття: стаціонарні і нестаціонарні системи.
24. Поясніть поділ систем управління на дискретні і неперервні.
25. Призначення екстремальних систем управління.
26. Призначення оптимальних систем управління.
27. Які існують принципи регулювання?
28. Принцип регулювання «за збуренням». Переваги і недоліки.
29. Принцип регулювання «за відхиленням». Переваги і недоліки.
30. Комбінований принцип регулювання.
31. Види комбінованих систем.
32. Каскадні автоматизовані системи регулювання.
33. Стабілізуюче регулювання.
34. Програмне регулювання.
35. Слідкувальне регулювання.
36. Поняття стійкості АСР. Можливі види перехідних процесів АСР.
37. Показники якості процесів регулювання.
38. Властивість об'єкта управління -самовирівнювання.
39. Ємність об'єктів регулювання.
40. Властивість об'єкту регулювання - запізнення.
41. Статична характеристика об'єкта регулювання.
42. Динамічна характеристика об'єкта регулювання.
43. Крива розгону.
44. Динамічні характеристики об'єкта регулювання - запізнення, постійна часу і коефіцієнт передачі.
45. Регулятори прямої дії.
46. Позиційні регулятори. Властивості.
47. Пропорційні регулятори. Властивості. Переваги й недоліки.
48. Пропорційно-інтегральні регулятори. Властивості. Переваги й недоліки.
49. Пропорційно-диференціальні, пропорційно-інтегрально-диференціальні регулятори. Властивості. Переваги й недоліки.
50. Що таке «регулюючий орган»?
51. Що таке «виконавчий механізм»?
52. Принцип дії електромагнітного виконавчого механізму.
53. Принцип дії електродвигунного виконавчого механізму.
54. Призначення і принцип дії електропневмоперетворювачів.
55. Пневматичні виконавчі механізми.
56. Принцип дії мембранних виконавчих механізмів.
57. Принцип дії поршневих виконавчих механізмів.
58. Принцип дії лопастевих виконавчих механізмів.
59. Основні характеристики регулюючих органів.
60. Регулюючі клапани.
61. Регулюючі заслінки.
62. Шлангові регулюючі органи.
63. Призначення перетворювачів частоти.

Рекомендована література

Основна

1. Автоматизація виробничих процесів: підручник / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. – Вид. 2-ге, виправлене. – К.: Вид. Ліра-К, 2015. – 378 с.
2. Програмируемые устройства автоматизации: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 186 с.
3. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах / Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. – Київ. Ліра-К, 2011. – 522 с.
4. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, К.С. Архангельська, Л.О. Власенко. – К.: НУХТ, 2014. – 274 с.
5. Трегун В.Г. Проектирование систем автоматизации: Навч. Посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2014. – 344 с.
6. Чайковський Ю. Наукометричні бази та їх кількісні показники (Частина І. Порівняльна характеристика наукометричних баз) / Ю. Чайковський, Ю. Сілкiна, О. Потоцька // Вісник НАН України. – 2013. – № 8. – С. 95-97.
7. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. — М.: Форум, 2012. — 224 с.
8. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Курсовое проектирование / К.П. Латышенко, В.В. Головин. — М.: МГУИЭ, 2011. — 196 с.

9. Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов. Издание 3-е / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2014. — 352 с.

10. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебник для ВУЗов. / А.Г. Схиртладзе. — М.: Абрис, 2012. — 568 с.

Допоміжна

1. Державне підприємство “Український інститут промислової власності” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrpatent.org>.

2. Паспорти секцій | Наука в університетах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kis.mon.gov.ua/sec_napr

3. Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року: постанова КМУ № 942 від 7 вересня 2011 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/942-2011-%D0%BF>

4. Тихонкова І.А. DOI (Digital Object Identifier) – обов'язковий елемент сучасного наукового видання / І.А. Тихонкова // Наука України у світовому інформаційному просторі / НАН України. – Вип. 8. – К.: Академперіодика, 2013. – С. 68-75.

5. Чайковський Ю. Наукометричні бази та їх кількісні показники (Частина I. Порівняльна характеристика наукометричних баз) / Ю. Чайковський, Ю. Сіліна, О.Потоцька // Вісник НАН України. – 2013. – № 8. – С. 95-97.

Розробник:

к.т.н., доц. Форкун Ю.В.

к.т.н., доц. Яновицький О.К.

Погоджено:

Завідувач кафедри АКІТІТК

д.т.н., проф. Мартинюк В. В.

Гарант ОПП «АКІТ»

к.т.н., доц. Форкун Ю. В.