

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

ПРОГРАМА

вибіркової навчальної дисципліни
підготовки фахових молодших бакалаврів

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітньо-професійна програма: Обслуговування інтелектуальних інтегрованих систем

(Шифр за ОПІ ВК2)

Харків
2024 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Харківським політехнічним фаховим коледжем

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Рябушко Андрій Валерійович, викладач

Розглянуто на засіданні циклової комісії інформаційних технологій

Протокол від «10» вересня 2024 року, №2

Голова циклової комісії



Марина ВЕЛИЧКО

***Обговорено та рекомендовано методичною радою
Харківського політехнічного фахового коледжу***

Протокол від «09» жовтня 2024 року, №2

Голова методичної ради



Раїса КОРОЛЬОВА

ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Системи автоматичного управління» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахових молодших бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» освітньо-професійна програма: «Обслуговування інтелектуальних інтегрованих систем».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи побудови, структури та функціонування систем, призначених для автоматизованого керування технологічними процесами з використанням сучасних технічних засобів, обчислювальної техніки та програмного забезпечення з метою підвищення ефективності, точності та стабільності виробничих процесів.

Міждисциплінарні зв'язки: Вивчення дисципліни базується на засвоєнні студентами окремих тем та розділів дисциплін професійної та практичної підготовки: «Системи розумного будинку і Інтернет речей», «Навчальна практика з обслуговування і ремонту технічних засобів ІС».

Зміст дисципліни «Системи автоматичного управління» є базовим для подальшого вивчення освітніх компонентів «Переддипломна практика, «Дипломне проектування».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістовних модулів:

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Основи автоматики.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Теорія автоматичного керування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Теоретичні основи створення і реалізації АСК ТП.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Автоматизація контурів регулювання.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Системи автоматичного управління» є сформувати у студентів теоретичні знання та практичні навички щодо принципів побудови, аналізу та проектування систем автоматизованого управління різними технічними об'єктами. Дисципліна покликана забезпечити розуміння структури та функцій систем управління, методів моделювання та дослідження їхніх динамічних характеристик, а також принципів використання сучасних технічних засобів автоматизації. Особливу увагу приділяється розвитку у студентів здатності застосовувати отримані знання для вирішення інженерних задач управління у виробничих та технологічних процесах.

1.2. Основним завданням вивчення дисципліни «Системи автоматичного управління» є формування знань фахового молодшого бакалавра відповідно до вимог освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики фахового молодшого бакалавра та вимог сучасного виробництва до його професійних умінь та здатностей з технічних дисциплін.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність

ІК. ІК. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності, здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

Загальні компетентності:

ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК4. Здатність аргументувати вибір технічних засобів автоматизації на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; мати навички

налагодження та обслуговування технічних засобів автоматизації і систем керування.

ФК5. Здатність оцінювати сучасний стан технічного та програмного забезпечення.

ФК6. Здатність аналізувати об'єкти автоматизації; вміти вибрати параметри контролю і керування процесами; застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження та аналізу систем автоматизації.

ФК7. Здатність застосовувати новітні технології в галузі автоматизації; використовувати комп'ютерно-інтегровані технології для збору даних та їх архівування; створювати бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людинно-машинного інтерфейсу.

ФК8. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування.

Результати навчання, визначені стандартом фахової передвищої освіти спеціальності:

РН3. Знати основні принципи та методи вимірювання основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

РН4. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; демонструвати навички налагодження технічних засобів автоматизації та вбудованих систем керування.

РН5. Вміти аналізувати об'єкти автоматизації (за галузями діяльності) і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей

РН6. Застосовувати базові знання електротехніки і мехатроніки для аналізу систем живлення та систем керування автоматизованого електроприводу.

РН7. Застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження та створення систем автоматизації.

PH8. Використовувати сучасні комп'ютерно-інтегровані технології для моніторингу та управління технологічними процесами за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

PH9. Застосовувати сучасні інформаційні технології та навички розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм з використанням сучасних мов та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, застосовувати комп'ютерну графіку та 3D-моделювання.

PH10. Обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення мікропроцесорних систем управління не базі локальних засобів автоматизації та програмованих логічних контролерів для вирішення прикладних проблем у професійній діяльності.

PH11. Використовувати телекомунікаційні технології в системах автоматизації.

PH12. Знати та застосовувати вимоги нормативних документів і стандартів для конструювання типових схем автоматизації.

Результати навчання, визначені закладом освіти:

PH17. Вміти адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати рішення у межах професійної компетенції.

PH18. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

PH19. Якісно виконувати роботу, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики та нести відповідальність за результати своєї діяльності.

PH21. Застосовувати правові норми, норми з охорони праці, безпеки життєдіяльності у професійній діяльності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин / 6 кредитів ECTS.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1. Системи автоматичного керування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Основи автоматики.

Тема 1. Основні поняття та визначення систем автоматизованого керування.

Тема 2. Системи автоматичного керування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Теорія автоматичного керування.

Тема 3. Математичний опис систем автоматичного керування.

Тема 4. Стійкість систем автоматичного регулювання.

Тема 5. Якість систем автоматичного регулювання.

Тема 6. Синтез систем автоматичного регулювання.

Тема 7. Автоматизація виробничих процесів.

МОДУЛЬ 2. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Теоретичні основи створення і реалізації АСК ТП.

Тема 8. Визначення АСК ТП.

Тема 9. Склад АСК ТП.

Тема 10. Функціональна структура АСК ТП.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Автоматизація контурів регулювання.

Тема 11. Типові приклади автоматизації контурів регулювання.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гуржій А.М. Основи автоматики та робототехніки: Навчальний посібник / А.М. Гуржій, А.Т. Нельга, В.М. Співак, О.С. Ітякін – Дніпро: «Гарант СВ», 2021. – 243с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45885> (01.09.2024).
2. Сільвестров А.М. Островерхов М.Я., Шефер О.В., Ладік Н.А., Зіменков Д.К. Системи автоматичного керування технологічними комплексами: навчальний посібник. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. – 466 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/08739cf7-0e94-4064-a9e7-fc705f9b8618/content> (01.09.2024).
3. Посібник з лекцій із дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» напрям підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладач: Карташов В.В. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 148 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261331.pdf> (01.09.2024).
4. 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. URL: <https://pupenasan.github.io/avpbook/> (01.09.2024).
5. Гончаренко Б.М., Осадчий С.І., Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Дідик О.К. Автоматизація виробничих процесів. – Кіровоград: Видавець – Лисенко В.Ф., 2016 – 352 с. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/bitstreams/bcd8c3cf-f390-4f0e-b5ee-ee46d245208d/download> (01.09.2024).
6. Теорія автоматичного керування: навчальний посібник / П.В. Леонт'єв та ін.; за заг. ред. П.В. Леонт'єва. – Суми: Сумський державний університет, 2024. – 296 с. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/97189/1/Leontiev.pdf> (01.09.2024).
7. Аблесімов О.К. Теорія автоматичного керування: навчальний посібник / О.К. Аблесімов – К.: «Освіта України», 2019. – 270 с. URL: <http://akik.nau.edu.ua/assets/%D0%A1%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%83/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE->

[%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8/Ablesimov%20Teoria%20avtomatichnogo%20keruvannya%20\(1\).pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57128/1/Suchasni.pdf)

(01.09.2024).

8. Сільвестров А.М., Островерхов М.Я., Шефер О.В., Ладік Н.А., Зіменков Д.К. Сучасні системи автоматичного керування технологічними комплексами / К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 386 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57128/1/Suchasni.pdf> (01.09.2024).

9. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Частина 2. Проектування мікропроцесорних систем: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / А.О. Новацький. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 268 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43054/1/MP ta MKS 2 LabPrakt.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43054/1/MP%20ta%20MKS%20LabPrakt.pdf) (01.09.2024).

10. Невлюдов І.Ш. Технологія програмування промислових контролерів в інтегрованому середовищі CODESYS: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, С.П. Новоселов, О.В. Сичова. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 264 с.

11. Ніколаєнко А.М. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації: Навчальний посібник / А.М. Ніколаєнко, Н.О. Міняйло – Запоріжжя: ЗДІА, 2011. – 444 с.

12. Куцик А. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах: навч. посіб. / А.Куцик, В.Місюренко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 200 с.

13. Лисаченко І.Г. Програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем управління хіміко-технологічними процесами: Навчально-методичний посібник / І.Г. Лисаченко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2012. – 112 с.

14. Пупена О.М. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник / О.М. Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.

Допоміжна

15. А.О. Бобух. Автоматизовані системи керування технологічними процесами: Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 185 с. URL: https://eprints.kname.edu.ua/9106/1/%D0%90%D0%A1%D0%9A_%D0%A2%D0%9F.pdf (01.09.2024).

16. Ладанюк А.П., Архангельська К.С., Власенко Л.О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2014. – 274 с. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/864bb6bb-904e-435a-aae7-a956baab2c2b/content?trackerId=ffa503dd4676f2d9> (01.09.2024).

17. Корчемний М.О., Клендій П.Б., Потапенко М.В. Теоретичні основи автоматики: Навч. посібн. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2021. – 304 с.

18. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61937 (01.09.2024).

19. ДСТУ Б А.2.4-16:2008. Автоматизація технологічних процесів. Умовні графічні зображення приладів і засобів автоматизації в схемах. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25075 (01.09.2024).

20. Технічні засоби автоматизації. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г.С. Тимчик, В.С. Антонюк, В.Г. Здоренко, Н.М. Защепкіна, С.М. Лісовець, Т.Р. Клочко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 174 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/490458bf-14ed-438f-bbdc-26e27b5b1bf6/content> (01.09.2024).

4. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.hbuiv.gov.ua/> (01.09.2024).
2. Shneider Electric. Рішення. URL: <https://www.se.com/ua/uk/about-us/company-purpose/> (01.09.2024).
3. FESTO. Автоматизація виробництва. URL: https://www.festo.com/ua/uk/c/produkti/avtomatizatsiia-virobnitstva-id_pim2/ (01.09.2024).
4. RealPars. Courses. URL: https://learn.realpars.com/collections?_gl=1*f4leuo*_ga*MTUwNTM0NzExNi4xNjc1Mjg0NTU3*_ga_M6TEQ9S4K0*MTY3NzcwMzU2OS4yLjAuMTY3NzcwMzU2OS4wLjAuMA (01.09.2024).
5. AQteck. Автоматизація виробництва. URL: <https://aqteck.ua/> (01.09.2024).

5. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Залік у 6-му семестрі

Екзамен у 7-му семестрі

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Для заліку

Критерії оцінювання знань студентів:

– А – оцінка «відмінно» (90-100 балів) виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно, послідовно відповідати на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язуванні практичних задач;

– В – оцінка «добре» (82-89 балів) виставляється за міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач;

– С – оцінка «добре» (74-81 балів) виставляється за міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні (несуттєві) неточності, за вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач;

– D – оцінка «задовільно» (64-73 балів) виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач;

– E – оцінка «задовільно» (50-63 балів) виставляється за слабкі знання навчального матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладання, за слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач;

– FX – оцінка «незадовільно» з можливістю повторного складання екзамену (35-49 балів) виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач;

– F – оцінка «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням модуля (навчальної дисципліни) (0-34 балів) виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.

Сумарна підсумкова оцінка, яку студент може отримати за результатами семестрового контролю, складається з кількості балів отриманих за результатами поточного контролю знань під час семестру.

Результати підсумкових заходів (поточного контролю) оцінюються за 4-бальною шкалою з подальшою трансформацією у державну оцінку відповідно до нижче наведеної табл. 1.

Для екзамену

Форма оцінювання екзаменаційних завдань передбачає три рівні складності.

На 1-му рівні (базовому) перевіряється знання термінів, означень, основних положень, уміння відтворювати вивчений матеріал. Завдання цього рівня полягають у відповіді на теоретичні запитання та оцінюються у межах 40% від максимальної кількості балів.

На 2-му рівні (аналітичному) перевіряється здатність застосовувати знання у типових ситуаціях (виконувати розрахунки, аналізувати схеми, алгоритми, робити висновки). Завдання цього рівня оцінюються у межах 35% від максимальної кількості балів.

На 3-му рівні (творчому) перевіряється вміння інтегрувати знання, знаходити нестандартні рішення, проєктувати елементи систем, розробляти алгоритми та керуючі програми. Завдання цього рівня оцінюються у межах 25% від максимальної кількості балів.

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи)	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

1. Контрольно-залікові завдання за матеріалом змістовного модулю.
2. Захист звітів з виконання лабораторних робіт.
3. Екзамен.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
3 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	8
4 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ.....	11
5 ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ	12
6 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ	15

Викладач



Андрій РЯБУШКО

Викладач



Владислав ЛУЦЕНКО