

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроники та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП

 **Людмила ЛУТАЙ**
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Магістр
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	G Інженерія, виробництво та будівництво
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва

Рівень вищої освіти: *другий магістерський*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: професор кафедри, д.т.н., доцент Олександр ЛИТВЯК
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 305)

мехатроніки та електротехніки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Роман ТРИЩ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Егор Дюділов
(ініціали та прізвище)

Загальна інформація про викладача

	Литвяк Олександр Миколайович
	Посада: професор кафедри мехатроніки та електротехніки
	Науковий ступінь: д.т.н.
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає: Експлуатація мехатронних систем; Автоматизовані системи управління виробничих підприємств; Системи контролю небезпечних виробничих факторів; Автоматизовані системи управління технологічними процесами.
	Напрями наукових досліджень: <i>Автоматизація технологічних процесів виробничих підприємств</i> <i>Причини та розвиток автоколивань у автоматизованих системах управління</i>

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна, заочна
Курс, семестр	1 курс, 1 семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин, 64 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 24; лабораторні – 16; самостійна робота – 86; <u>заочна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин, 8 аудиторних, з яких: лекції – 2, практичні – 2; лабораторні – 2; самостійна робота – 142
Види занять	лекції, практичні (семінари), лабораторні, самостійна робота
Види контролю	проміжний контроль – модульний 1,2; підсумковий (семестровий) контроль – іспит
Мова викладання	Українська
Анотація	Дисципліна « <i>Автоматизовані системи управління виробничих підприємств</i> » (АСУ ВП) спрямована є на освоєння принципів побудови, аналізу та синтезу автоматизованих систем контролю та управління технологічних процесів виробничих підприємств, визначення стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації. Пререквізити: – дисципліна базується на знанні вищої математики, фізики, технічної механіки, загальної електротехніки, теоретичні основи автоматики. Постреквізити: – забезпечує наступні дисципліни: системи автоматизованого контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів, експлуатація мехатронних систем, науково-дослідна робота магістра, дипломне проектування.
Мета	– надання знань та вмінь майбутньому фахівцю до виконання професійних обов'язків за фахом в галузі <i>автоматизованих систем контролю та управління виробничо-технологічних комплексів</i> ; – виховання доброчесності та відповідальності.
Завдання	– освоєння студентами законодавчої бази, теоретичних та практичних основ розробки конструкторської документації автоматизованих систем управління (АСУ) сучасних виробничих підприємств; – набуття навичок ідентифікації об'єктів управління, коригування динамічних параметрів елементів, аналізу, синтезу, та налаштування контролерів АСУ; – освоєння сучасних інженерних програм дослідження динамічних властивостей АСУ.
Методи навчання	Проведення аудиторних лекцій, лабораторних та практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими

	кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад, словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.), наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження)
Методи контролю	<i>Поточний контроль:</i> опитування на практичних заняттях; складанні письмових звітів з виконання практичних та лабораторних робіт, письмових контрольних робіт з окремих розділів; проведення групових та індивідуальних консультацій. <i>Модульний контроль:</i> складання модульного контролю; <i>Підсумковий контроль:</i> іспит

2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності :	
Інтегральна	– здатність у процесі професійній діяльності розв’язувати типові, складні та інноваційні завдання автоматизації виробничо-технологічних комплексів та комп’ютерно-інтегрованих технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;
Загальні	– здатність аналізувати процеси та явища виробничо-технологічних комплексів, як об’єктів автоматичного управління, визначати способи та стратегії автоматизації та цифрової трансформації, потребуючих генерації нових ідей та креативного мислення;
Фахові (спеціальні)	– здатність виконувати математичний опис елементів, застосовувати сучасні моделі і методи теорії автоматичного управління у процесі аналізу та синтезу автоматизованих систем управління виробничих підприємств; – здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології під час дослідження та оптимізації технологічних процесів; – здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв’язування складних задач і проблем автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій; – здатність розробляти функціональну технічну та інформаційну структуру АСУ ВП інноваційних виробничо-технологічних комплексів на базі промислових контролерів та робото-технічних пристроїв; – здатність проектувати та розробляти проектну документацію сучасних систем автоматизованих контролю технологічних параметрів та інтелектуальних автоматизованих систем

	управління виробничих підприємств; – здатність налагоджувати та застосовувати інформаційно-вимірювальні системи збору, опрацювання та передавання інформації з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій з метою контролю якості, забезпечення безпеки та прийняття управлінських рішень; – здатність організовувати експлуатацію автоматизованих систем управління технологічними процесами сучасних виробничих підприємств; – здатність проводити дослідження та презентувати результати науково-дослідницької діяльності.
Перелік очікуваних результатів навчання після опанування здобувачами навчальної дисципліни:	
Програмні результати навчання	– вміти розробляти та застосовувати багатофункціональні та високонадійні автоматизовані системи управління виробничих підприємств на базі сучасних промислових контролерів та робото-технічних пристроїв; – застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, сучасні методи математичного та фізичного моделювання, пакети прикладних програм (Mathcad, VisSim, MatLab Simulin) під час створення, дослідження та оптимізації багатофункціональних комп'ютерно-інтегрованих АСУ ВП; – вміти проводити аналіз складних виробничих технологічних процесів як об'єктів автоматизації та визначати стратегію автоматизації та цифрової трансформації; – вміти розробляти функціональну технічну та інформаційну структуру АСУ складних технологічних об'єктів використовуючи науково-технічні джерела з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом; – вміти проектувати та розробляти проектну документацію сучасних інтелектуальних автоматизованих систем управління та контролю технологічних параметрів згідно із стратегією автоматизації виробничого підприємства; – вміти, налагоджувати та тестувати автоматизовані системи управління та контролю технологічних параметрів виробничих підприємств з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій; – вміти організовувати експлуатацію сучасних автоматизованих систем контролю параметрів та управління технологічними процесами управління виробничих підприємств;

	– вміти організовувати та виконувати дослідження процесів у складних автоматизованих системах управління виробничих підприємств, здійснювати апробацію та публікацію отриманих результатів; – дотримуватись норм академічної доброчесності, захисту інтелектуальної власності, результатів винахідницької та проектної діяльності; – обирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
--	--

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 (64 год.)
АСУ виробничих підприємств
Лекції – 12 год., ПЗ – 12 год., СР – 40 год.

Теми лекційний занять:

- Тема 1** Стратегія автоматизації виробничого підприємства
- Тема 2** Функціональні схеми автоматизації технологічних процесів
- Тема 3** Системи автоматизованого контролю та спостереження
- Тема 4** АСУ параметрами технологічних процесів
- Тема 5** АСУ ТП змішування та теплообміну
- Тема 6** АСУ ТП топкових печей та установок штучного охолодження

Теми практичних занять:

- Тема 1** Структурні схеми АСУ ТП
- Тема 2** Правила побудови ФСА
- Тема 3** Побудова систем автоматизованого контролю та спостереження
- Тема 4** Спрощенні функціональні схеми автоматиці
- Тема 5** Розгорнуті функціональні схеми автоматиці
- Тема 6** Регулятори ТП Danfoss (Модульний контроль 1).

Теми лабораторних занять:

Лабораторні роботи у модулі 1 не передбачені.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до практичних та лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лекцій; підготовка до модульних та семестрових контролів.

Змістовний модуль 2 (86 год)

Моделі і методи дослідження, синтезу та налаштування АСУ ВП
Лекції – 12 год., ПЗ – 12 год., ЛЗ-16 год СР – 46 год.

Теми лекційний занять:

- Тема 7** Математичний опис динамічних процесів в АСУ.
- Тема 8** Характеристики елементів АСУ.
- Тема 9** Математичні моделі елементів АСУ.
- Тема 10** Стійкість АСУ.
- Тема 11** Методи аналізу і синтезу АСУ.
- Тема 12** Коригування та синтез робастних АСУ.

Теми практичних занять:

Тема 7 Математичний опис елементів АСУ.

Тема 8 Динамічні характеристики АСУ.

Тема 9 Структурно-динамічні схеми АСУ.

Тема 10 Визначення критичних параметрів регуляторів АСУ.

Тема 11 Аналіз статичної якості АСУ.

Тема 12 Синтез та корекція АСУ.

Теми лабораторних занять:

ЛЗ-1 (4 год.) Ідентифікація об'єктів управління (Mathcad).

ЛЗ-2 (4 год.) Дослідження розгінних характеристик ОУ (VisSim).

ЛЗ-3 (4 год.) Дослідження динаміки АСУ (VisSim).

ЛЗ-4 (4 год.) Синтез та налаштування контролерів АСУ (MatLab Simulink).
(Модульний контроль 2).

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до практичних та лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лекцій; підготовка до модульних та семестрових контролів.

4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Накопичення балів. Під час вивчення дисципліни та поточного контролю передбачається накопичення розрахункових балів за роботу на лекціях, практичних та лабораторних заняттях.

Модульний контроль проводиться у разі відмови здобувача від накопичених балів поточного тестування.

Підсумковий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови здобувача від накопичених балів поточного тестування за наявності допуску до іспиту/заліку. Допуском до іспиту є наявність позитивної оцінки до усіх звітів до практичних і лабораторних занять. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

4.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	6	0...12
Виконання та захист практичних робіт	0...4	6	0...24
Модульний контроль -1 (у разі відмови від балу накопичення)	0...36	1	0...36
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	6	0...12
Виконання та захист практичних робіт	0...4	6	0...24
Виконання та захист лабораторних робіт	0...7	4	0...28
Модульний контроль -2 (у разі відмови від балу накопичення)	0...64	1	0...64
Підсумковий контроль			
Іспит (у разі відмови від балу накопичення)	0...100	1	0...100
Всього за семестр:			0...100

4.2. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Задовільно (60-74) виставляється, якщо на задовільному рівні відпрацьовані всі практичні заняття, здобувач знає основні теоретичні положення та на базі отриманих знань здатний розв'язувати типові завдання за фахом.

Добре (75-89). виставляється, своєчасно виконані та захищені усі практичні

заняття в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням прийнятих рішень, здобувач твердо знає теоретичний матеріал та на базі отриманих знань здатний розв'язувати типові завдання та надавати пропозиції що до вирішення складних завдань що виникають під час автоматизації виробничих підприємств.

Відмінно (90-100) виставляється, якщо своєчасно виконані та захищені усі практичні заняття в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням прийнятих рішень та оформленням звітів з дотриманням вимог ЄСКД, здобувач вільно володіє у повному обсязі теоретичним матеріалом, та на базі отриманих знань здатний розв'язувати складні та інноваційні завдання що виникають під час автоматизації виробничих підприємств.

5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Відпрацювання пропущених занять та невиконаних завдань (знаходження на лікарняному, мобільність та ін.), тощо здійснюється у довільний час за погодженням з викладачем.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна:

1. Комар С. В., Литвяк О. М., Яценко В. Ж., Спіркін Є. В. Характеристики динамічних ланок та закони регулювання. Навчально-методичний посібник / Харків, ХНУПС. 2024. – 43 с.
2. Автоматизовані системи управління технологічного процесу в хімічних виробництвах : курс лекцій / Уклад. Л.В. Борисова. – Х. : НУЦЗУ, 2015. – 98 с.
3. Бобух А.О. Автоматизовані системи керування технологічними процесами: навч. посібник / А.О. Бобух. – Харків, ХНАМГ, 2006. – 185 с.

4. Гіроль, М.М. Техногенна безпека: підручник / М.М. Гіроль, Л.Р. Ниник, В.Й. Чабан. – Рівне: УДУВГП, 2004. – 452 с.
5. Романенко В.Д. Методи автоматизації прогресивних технологій: Підручник. - К.: Вища шк., 1995. – 519с.
6. Основи цифрових систем/ І.П.Барбаш та інш. – Підручник.-Харків: Нац. аерокосмічний ун-т, «Харк. авіац. ін-т», 2002. – 672 с.
7. Основи діагностики цифрових систем [Текст] : підручник / В.С. Харченко, Є.А. Артеменко, М.П. Благодарний, В.М. Ілюшко та інш. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т – «Харк. авіац. ін-т», 2004. – 665 с.

Додаткова:

1. Smith J. Automated Process Control Systems: Principles and Applications / J. Smith. – New York: Wiley, 2020. – 350 p. – ISBN 978-1-119-60590-3.
2. Industrial Process Control Systems, Second Edition / D. R. Patrick, S. W. Fardo. – [s.l.]: River Publishers, 2019. – 350 p.* — ISBN 978-1-4398-1576-2.
3. Instrumentation and Process Control. – Boston: Cengage Learning, 2019. – 708 p. – ISBN 978-0-8269-3446-8.
4. Process Automation // Springer Handbooks. – Springer Nature, 2023.– Pp. 585–600. DOI: 10.1007/978-3-030-96729-1-25.
5. ДСТУ Б А.2.4-16:2008 Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах.
6. ДСТУ Б А.2.4-3:2009 Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.

Інформаційні ресурси:

Законодавство України. <http://zakon.rada.gov.ua>

Сайт університету: <https://www.khai.edu>.

Сайт кафедри: <https://k305.khai.edu>.