

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

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



Сергій КОЧУК

(ініціали та прізвище)

«29» серпня 2025р.

СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи проектування систем автоматизації

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність: : 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітня програма: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і
виробництва»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з 01 вересня 2025 р.

Харків - 2025 рік

Розробник: старший викладач каф. №305  Анатолій КИСЛИЙ

Силабус робочої програми розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки (№ 305)

Протокол № 1 від « 28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  Роман ТРИШ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач гр. 349


(підпис)

Микола Тодоров
(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Кислий Анатолій Григорович

Посада: старший викладач кафедри
мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Перелік дисциплін, які викладає:

Основи проектування систем автоматизації

Технічні засоби автоматизації

Приводи автоматизованих технологічних
процесів

Електричні вимірювання

Напрями наукових досліджень:

"Алгоритмічне забезпечення інтелектуальних
систем керування динамічними об'єктами"

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	7 (5)
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (56 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 24; СРЗ – 94)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит,
Пререквізити	«Вища математика», «Фізика», «Електротехніка», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Мікропроцесорні пристрої», «Технічні засоби автоматизації».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета: формування знань та вмінь проводити аналіз та синтез пристроїв систем автоматизації.

Завдання: вивчення методів проектування систем автоматизації, вміння використовувати процедури їх аналізу та синтезу в усьому різноманітті.

Компетентності, які набуваються:

Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

.Здатність працювати в команді.

Здатність зберігати досягнення суспільства на основі розуміння розвитку предметної області, використовувати різні види рухової активності для ведення здорового способу життя.

Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для аналізу і синтезу систем автоматизації.

Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного

модельовання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик; налагоджувати та експлуатувати системи автоматизації.

Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення задач автоматизації, зокрема розробки 3-D моделей, електричних схем та платних рішень.)

Здатність обґрунтовувати вибір та розробляти схемотехнічні модулі систем автоматизації.

Здатність проектувати сучасні мехатронні системи з елементами штучного інтелекту.

Здатність враховувати нетехнічні (економічні, соціальні, екологічні, охорони праці і пожежної безпеки) аспекти під час формування технічних рішень.

Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.

Очікувані результати навчання:

Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації

Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

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.

Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації та вміти проводити їх аналіз і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для аналізу та синтезу систем автоматизації.

Вміти застосовувати методи системного аналізу, ідентифікації та модельовання для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих

елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Здатність проводити аналіз виробничо-технічних систем в різних галузях промисловості як об'єктів автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації.

Вміти проектувати, налагоджувати та експлуатувати системи автоматизації, зокрема спеціальні вимірювальні та керуючі системи з урахуванням властивостей виробничо-технологічних комплексів.

Вміти розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління та програмно-технічні комплекси на базі мікроконтролерів і промислових логічних контролерів.

Знати та вміти використовувати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Вміти виявляти, локалізувати та виправляти помилки в роботі програмних та апаратних засобів систем автоматизації.

Вміти обґрунтовувати вибір елементів та розробляти схемотехнічні модулі систем автоматизації.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1.

Змістовний модуль 1. Основи проектування систем автоматизації

Тема 1 Основи проектування систем автоматизації

Основні поняття про об'єкти і системи автоматичного керування. Загальні положення АСУ ТП. Стадії проектування в життєвому циклі систем автоматизації. Види забезпечення АСУ ТП. Послідовність проектування систем автоматизації. Склад та зміст проектної документації. Використання нормативних документів. Визначення загальної структури системи. Розробка програмно-технічної структури системи. Особливості життєвого циклу програмного забезпечення. Формалізація завдання вибору програмно-технічних засобів. Вибір оптимальної структури системи. Вибір програмно-технічних комплексів (ПТК).

Теми лекційний занять:

Лекція 1 Основні поняття про об'єкти та системи автоматичного управління

Лекція 2 Стадії проектування в життєвому циклі систем автоматизації

Лекція 3. Види забезпечення автоматизованих систем управління технологічними процесами. Послідовність проектування систем автоматизації

Лекція 4 Склад і зміст проєктної документації

Лекція 5 Використання нормативних документів

Лекція 6 Особливості проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління

Лекція 7. Особливості життєвого циклу програмного забезпечення

Лекція 8 Вибір оптимальної структури комп'ютерно-інтегрованих систем управління

Теми практичних занять:

ПЗ-1 Обґрунтування заходів щодо ефективності інженерних рішень на окремих стадіях життєвого циклу

ПЗ-2 Визначення вартості інженерного рішення за середньою вартістю функціональних елементів

Самостійна робота здобувачів освіти Опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до модульних контрольних робіт

МОДУЛЬ 2.

Змістовний модуль 2. Етапи проектування систем автоматизації та їх надійність

Завдання визначення вартості складних систем і шляхи її вирішення. Огляд методів наближених розрахунків. Визначення вартості систем за середньою вартістю функціональних елементів. Порівняння методів визначення вартості складних систем.

Дослідження та обґрунтування розробки систем автоматизації. Попереднє проектування. Розробка технічного завдання. Ескізне проектування. Технічне проектування та випробування в процесі розробки системи. Загальні відомості про технічні інформаційні системи. Архітектура інформаційно – керуючих систем. Проектування систем на базі мікропроцесорів. Основні принципи вибору елементної бази системи. Надійність та живучість систем автоматизації та методи їх покращення. Показники надійності відновлюваних систем. Одиничні показники надійності: показники безвідмовності, ремонтпридатності. Комплексні показники надійності.

Теми лекційний занять:

- Лекція 9** Вартість інженерних рішень
Лекція 10 Загальний алгоритм процесу розробки систем автоматизації
Лекція 11 Стадії проектування.. Попереднє проектування
Лекція 12 Розроблення технічного завдання
Лекція 13 Ескізне проектування
Лекція 14. Інформаційні – керуючі системи та їх проектування
Лекція 15 Надійність та живучість систем автоматизації
Лекція 16 Комплексні показники надійності

Теми практичних занять:

- ПЗ-3** Розробка технічного завдання для проектування інженерного рішення (системи)
ПЗ-4 Вивчення та дослідження показників надійності відновлюваних інженерних рішень

Самостійна робота здобувачів освіти Опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до модульних контрольних робіт

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспитів ту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

8.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист	0...8	3	0...24

практичних робіт			
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист практичних робіт	0...8	3	0...24
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту/заліку. При складанні семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з наступних питань:

1. Визначення загальної структури комп'ютерно-інтегрованих систем управління. 30
2. Характеристика етапу ескізного проектування. 30
3. Синтезувати в базисах АБО-НЕ і І-НЕ цифровий пристрій для реалізації функції $F(x) = [0, 1, 2, 7, 9, C, F(3, A, B, D)]_H$. 40

8.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

студент повинен знати:

- стадії життєвого циклу інженерних рішень;
- методи дослідження систем автоматизації;
- алгоритм розробки технічного завдання на систему;
- методика проектування мікропроцесорних пристроїв систем автоматизації.

студент повинен вміти:

- вибирати критерії оцінки ефективності інженерного рішення (системи автоматизації);
- проводити обґрунтування розробки систем автоматизації;
- розробляти технічне завдання на системи автоматизації;
- розробляти проектно-конструкторську документацію на пристрої систем автоматизації,

8.3 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

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати всі завдання практичних занять та здати тестування. Мати уявлення про об'єкти і системи автоматичного керування. Знати стадії проектування в життєвому циклі систем автоматизації, особливості проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління. Уміти дати характеристику процесу розробки систем автоматизації. Знати одиничні та комплексні показники надійності.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум за тематикою дисципліни, виконати та захистити всі завдання практичних занять, здати тестування з середнім балом не нижче «добре». Уміти: розробляти програмно-технічну структуру системи, проводити вибір оптимальної структури системи, а також програмно-технічних комплексів. Проводити розрахунок вартості систем за середньою вартістю функціональних елементів, давати порівняльний аналіз методів визначення вартості складних систем. Уміти розраховувати надійність систем автоматизації.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Політика навчального курсу цілком спрямована на виховання відповідальності здобувача за відвідування занять та підготовку до них, самостійне, своєчасне та якісне виконання завдань. З цією метою – не передбачається підвищення отриманих балів протягом семестру (відбалів можна відмовитися перед екзаменом або захистом модулю); – звіти, що подані несвоєчасно, оцінюються не вище «задовільно»; – якщо здобувач має поважну причину пропуску занять, то звіт можна подати викладачу у часи консультацій.

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загально прийнятих 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. Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім 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/>

10. Методичне забезпечення

1. Силабус навчальної дисципліни «Основи проектування систем автоматизації».
2. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для підготовки бакалаврів. 2021р.
3. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» за спеціальністю 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для підготовки бакалаврів. 2023р.
4. . Курс дистанційного навчання
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4340>

11. Рекомендована література

Базова

1. Пушкар М.С., Проценко С.М. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. – 268 с.
2. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник.- К: Вид. Ліра-К, 2014. – 344 с.
3. Спеціальні розділи теорії автоматичного керування [Електронний ресурс] : навч. посіб. для самост. роботи / С. М. Фірсов, С. Б. Кочук, Ю. В. Білоконська. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 134 с.
4. Благодарний М.П., Тимонькін Г.М. Оцінка ефективності інженерних рішень: Конспект лекцій.-Харків: ХНАДУ, 2007.-120 с.
5. Основи цифрових систем/ І.П.Барбаш та інш.: Підручник.-Харків: Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2002.-672 с.
6. Ладанюк А.П. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості : підручник / А.П. Ладанюк, В.Г. Трегуб, І.В. Ельперін, В.Д. Цюцюра. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 224 с.
7. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів (виготовлення і пакування виробів): Навчальний посібник.-Львів: Світ, 2007.-392 с..

Допоміжна

1. ГОСТ 34.003-90 ІТ. Автоматизовані системи. Терміни та визначення.
2. ГОСТ 24.104-85 ЕСС АСК. Автоматизовані системи керування. Загальні вимоги.

3. ГОСТ 34.201-89 ІТ. Види, комплектність і позначення документів при створенні автоматизованих систем.
4. ГОСТ 34.601-90 ЕСС АСК. Автоматизовані системи. Стадії створення.
5. ГОСТ 34.602-89 ІТ. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи.
6. ГОСТ 34.603-92 ІТ. Види випробувань автоматизованих систем.
7. Міжнародний науковотехнічний журнал “Проблеми керування та інформатики”. International Scientific Technical Journal “Problems of Control and Informatics. НАНУ України. Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

12. Інформаційні ресурси

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

Сайт кафедри: <http://www.k305.edu>

.