



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Проектування систем автоматизації»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр

Спеціальність 151- Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології

Освітня програма «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Рік навчання 2023/2024, семestr 7,8

Форма навчання денна (денна, заочна)

Кількість кредитів ЄКТС 8

Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Лектор курсу
Контактна інформація лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

Лисенко Віталій Пилипович
lysenko@nubip.edu.ua

<https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=2812>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є вивчення і засвоєння студентами сучасних методик проектування систем автоматизації типових біотехнічних об'єктів.

Компетентності ОП:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі;

загальні компетентності: К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.; К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; К05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

спеціальні (фахові, предметні) компетентності: К13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування; К14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, 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; К15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування; К18. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів; К21. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП: ПР04. 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; ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування. ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій; ПР08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування; ПР09. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для

формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп’ютерноінтегровані технології; ПР011. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів; ПР012. 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.

У дисципліні аналізуються нормативні документи, що використовуються для проектування систем автоматизації. Розглядається розроблення систем автоматизації в такій послідовності: створення основного проектного документа – функціональної схеми автоматизації; дослідження динамічних властивостей об’єкта автоматизації; обґрунтування алгоритмів керування об’єктом; реалізація такого алгоритму шляхом вибору відповідного комплексу технічних засобів (регулятора) та налаштування такого регулятора; вибір комутуючої апаратури, проводів і кабелів; розроблення схем (принципової, з’єднань, підключень), зовнішнього вигляду передньої панелі шафи керування; оціна якості функціонування спроектованої системи автоматизації .

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
7 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Предмет і завдання дисципліни ПСА	0.5/0.5	Знати предмет і завдання дисципліни ПСА		
Тема 2. Нормативні документи. Організація проектних робіт	0.5/0.5	Знати основні нормативні документи для ПСА та організацію проектних робіт. Уміти визначати стадійність проектування	Написання тестів.	1
Тема 3. Склад і зміст пояснівальної записки проекту при одностадійному та двостадійному проекті.	1/1	Знати зміст пояснівальної записки при різних стадіях проектування		
Тема 4. Види і типи схем. Функціональні схеми автоматизації.	4/4	Знати: види і типи схем, умовні графічні та літерні позначення на функціональних схемах автоматизації (ФСА). Уміти на основі чинних стандартів розробляти ФСА	Розробити ФСА за тематикою дипломного проектування	1
Тема 6. Типові об’єкти керування та їх динамічні властивості	2/2	Знати інженерні методи ідентифікаціє динамічних властивостей об’єктів керування. Уміти побудувати математичну модель типового об’єкта керування.	За тематикою атестаційної роботи бакалавра визначити передатну функцію об’єкта керування	2

Тема 7. Обґрунтування на стадії проєктування алгоритму керування об'єктом керування	4/4	<p>Знати типові алгоритми керування, типові переходні процеси в системах регулювання, інженерну методику використання динамічного коефіцієнта регулювання для обґрунтування алгоритму керування об'єктом. Уміти обґрунтовувати алгоритми керування об'єктами керування.</p>	Обґрунтувати алгоритм керування об'єктом відповідно до тематики атестаційної роботи бакалавра	3
Модуль 2				
Тема 8. Інженерна методика обґрунтування вибору лінійних регуляторів на стадії проєктування (на заданий запас стійкості системи за амплітудою): <ul style="list-style-type: none"> - П-регулятор; - ПІ-регулятор 	4/4	<p>Знати методику обґрунтування параметру налаштування П- і ПІ-регуляторів на заданий запас стійкості системи за амплітудою. Уміти обґрунтовувати параметри налаштування П- і ПІ-регуляторів на заданий запас стійкості системи за амплітудою</p>	Обґрунтувати параметри налаштування П- і ПІ-регуляторів на заданий запас стійкості системи за амплітудою, якщо задана передатна функція об'єкта керування	3 8
Тема 9. Інженерна методика обґрунтування вибору лінійних регуляторів на стадії проєктування (на заданий запас стійкості системи за амплітудою): <ul style="list-style-type: none"> - ПІД-регулятор 	2/2	<p>Знати методику обґрунтування параметру налаштування ПІД-регулятора на заданий запас стійкості системи за амплітудою. Уміти обґрунтовувати параметри налаштування ПІД-регулятора на заданий запас стійкості системи за амплітудою</p>	Обґрунтувати параметри налаштування ПІД- регулятора на заданий запас стійкості системи за амплітудою, якщо задана передатна функція об'єкта керування	8
Тема 10. Інженерна методика обґрунтування вибору регуляторів на стадії проєктування (на заданий частотний показник коливальності системи): <ul style="list-style-type: none"> - П-регулятор; - ПІ-регулятор 	4/4	<p>Знати методику обґрунтування параметру налаштування П- і ПІ-регуляторів на заданий частотний показник коливальності системи. Уміти обґрунтовувати параметри налаштування П- і ПІ-регуляторів на заданий частотний показник коливальності системи</p>	Обґрунтувати параметри налаштування П- і ПІ- регуляторів на заданий частотний показник коливальності системи, якщо задана передатна функція об'єкта керування	3 8
Тема 11. Інженерна методика обґрунтування	2/2	Знати методику обґрунтування	Обґрунтувати параметри	

вибору регулятора на стадії проєктування (на заданий частотний показник коливальності системи): - ПІД-регулятор		параметру налаштування ПІД регулятора на заданий частотний показник коливальності системи. Уміти обґрунтовувати параметри налаштування ПІД-регулятора на заданий частотний показник коливальності системи	налаштування ПІД-регулятора на заданий частотний показник коливальності системи, якщо задана передатна функція об'єкта керування	10
Тема 12. Інженерна методика обґрунтування вибору регуляторів на стадії проєктування (на заданий кореневий показник коливальності системи): - П-регулятор; - ПІ-регулятор	4/4	Знати методику обґрунтування параметру налаштування П і ПІ регуляторів на заданий кореневий показник коливальності системи. Уміти обґрунтовувати параметри налаштування П і ПІ-регуляторів на заданий кореневий показник коливальності системи	Обґрунтувати параметри налаштування П і ПІ регуляторів на заданий кореневий показник коливальності системи, якщо задана передатна функція об'єкта керування	3 10
Тема 13. Інженерна методика обґрунтування вибору регуляторів на стадії проєктування (на заданий кореневий показник коливальності системи): - ПІД-регулятора.	2/2	Знати методику обґрунтування параметру налаштування ПІД регулятора на заданий кореневий показник коливальності системи. Уміти обґрунтовувати параметри налаштування ПІД-регулятора на заданий кореневий показник коливальності системи	Обґрунтувати параметри налаштування і ПІД регулятора на заданий кореневий показник коливальності системи, якщо задана передатна функція об'єкта керування	10
Всього за семestr				70
Екзамен				30
Всього за курс				100
Модуль 3				
Тема 14. Основні інженерні методики вибору позиційних регуляторів на стадії проєктування: - метод гармонічної лінеаризації	2/2	Знати методику дослідження позиційної системи регулювання методом гармонічного аналізу. Уміти шляхом використання методу гармонічного аналізу обґрунтувати на стадії проєктування параметри налаштування позиційних регуляторів	Оґрунтувати можливість використання позиційного регулювання на основі використання методу гармонічної лінеаризації.	5
Тема 15. Основні інженерні методики вибору позиційних регуляторів на стадії проктування: - метод припасування	4/4	Знати методику дослідження позиційної системи регулювання методом припасування.	Оґрунтувати можливість використання позиційного регулювання на	

(2- і 3- позиційне регулювання)		Уміти шляхом використання методу припасування обґрунтувати на стадії проєктування параметри налаштування позиційних регуляторів	основі використання методу рипасування.	10
Тема 16. Вибір на стадії проєктування регулювальних органів	2/2	Знати основні регулювальні органи та методику їх вибору на стадії проєктування. Уміти на стадії проєктування вибирати регулювальні органи	Обґрунтувати вибір регулювального органу відповідно до технічного завдання атестаційної роботи бакалавра.	5
Тема 17. Обґрунтування на стадії проєктування систем автоматизації вибору виконавчих механізмів	2/2	Знати основні виконавчі механізми та методику їх вибору на стадії проєктування систем автоматизації. Уміти вибирати виконавчі механізми на стадії проєктування систем автоматизації.	Обґрунтувати вибір виконавчого механізма у відповідності до технічного завдання атестаційної роботи бакалавра.	5
Тема 18. Вибір на стадії проєктування систем автоматизації пуско-захисної апаратури, проводів і кабелів	4/4	Знати методику вибору пуско-захисної апаратури. Уміти вибирати пуско-захисну апаратуру на стадії проєктування систем автоматизації.	Обґрунтувати вибір пуско-захисної апаратури у відповідності до технічного завдання на атестаційну роботу бакалавра.	5
Модуль 4.				
Тема 19. Принципові схеми	2/2	Знати основні нормативні документи та правила побудови принципових схем. Уміти використовувати основні нормативні документи та правила для побудови принципових схем.	Побудувати принципову схему автоматизації у відповідності до завдання атестаційної роботи бакалавра.	5
Тема 20. Схеми з'єднань і підключень. Мнемосхеми	2/2	Знати основні нормативні документи та правила побудови схем з'єднань, підключень та mnemonic schemes. Уміти використовувати основні нормативні документи і правила побудови схем з'єднань, підключень та mnemonic schemes.	Побудувати схему з'єднань, підключень та mnemonic scheme у відповідності до завдання атестаційної роботи бакалавра.	5

Тема 21. Імпульсні системи автоматичного керування. Інженерні методики обґрунтування вибору регуляторів на стадії проєктування систем автоматизації.	6/6	Знати основні інженерні методики обґрунтування вибору імпульсних регуляторів на стадії проєктування систем автоматизації. Уміти використовувати основні інженерні методики обґрунтування вибору імпульсних регуляторів на стадії проєктування систем автоматизації.	Реалізувати цифровими регуляторами основні типові алгоритми керування наданими передатними функціями.	
Тема 22. Вибір щитової продукції на стадії проєктування	2/2	Знати методику вибору щитової продукції на стадії проєктування систем автоматизації. Уміти обґрунтовувати вибір щитової продукції на стадії проєктування систем автоматизації	Вибрati щитову продукції у відповідності із технічним завданням на атестаційну роботу бакалавра.	2
Тема 23. Поняття надійності систем автоматизації. Резервування.	2/2	Знати основні характеристики надійності систем автоматизації. Уміти розраховувати на стадії проєктування показники надійності систем автоматизації	Розрахувати показники надійності зпроектованої системи системи автоматизації	4
Тема 24. Аналіз якості функціонування систем автоматизації.	2/2	Знати інженерні методики оцінки якості функціонування систем. Автоматизації. Уміти використовувати інженерні методи оцінки якості функціонування систем автоматизації на стадії їх проєктування.	Оцінити якість функціонування розробленої системи автоматизації на основі побудови перехідного процесу.	5
Тема 25. Економіка функціонування систем автоматизації	2/2	Знати методику оцінки на економічності функціонування системи автоматизації на стадії її проєктування. Уміти використовувати методику оцінки якості функціонування системи автоматизації на стадії її проєктування.	Оцінити економічність функціонування розробленої системи автоматизації	5
Всього за семетр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Пере складання модулів відбувається за дозволом лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної добродетелі:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсовий проект, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування заняття є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за відповідним в університеті погодженням).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. В.П.Лисенко, І.М.Болбот, В.А.Наливайко та ін. Проєктування систем автоматизації для АПК. Підручник. – К., 2022. – 626 с.
2. Лисенко В.П., Решетюк В.М., Цигульов І.Т., Чернишенко Є.В. Основи автоматики. Підручник. К., НУБПУ України. 2021. 557 с.
3. М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. Технічні засоби автоматизації. Навчальний посібник для студентів ВНЗ (Частина 2). – Ніжин. Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. - 455 с.
4. Електротехніка та основи електроніки: підручник / А. М. Гуржій, С. К. Мещанінов, А. Т. Нельга, В. М. Співак. – Київ : Літера ЛТД, 2020.
5. Основи проектування систем автоматизації: навч. посіб. до курс. проектування / М. П. Благодарний, К. Ф. Фомичов ; Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків : ХАІ, 2021. - 55 с.
6. Основи проектування систем автоматизації : навч. посіб. для студентів ден. та заоч. форми навчання, які здобувають вищу освіту за першим (бакалавр.) рівнем за спец. 133 Галузеве машинобудування, 142 Енергетичне машинобудування, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Ю. М. Шмельов, М. Ф. Давиденко, К. Г. Котляров [та ін.] ; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, Кременчуц. льот. коледж Нац. авіац. ун-ту. - Кременчук : Щербатих О. В., 2019. - 83 с.
7. Проєктування систем автоматизації: навч. посіб. для сам. роботи студ.

спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» /
Укладач: Т.Г. Баган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1
файл: 555 кБайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 21 с.