



СИЛАБУС КУРСУ

ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Ступінь вищої освіти – бакалавр

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

Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Кредитів: 9

Мова викладання: українська

Керівник курсу: д.т.н., професор Наталія Возна

Контактна інформація: nvozna@ukr.net

Опис дисципліни

Метою дисципліни „Теорія автоматичного управління” є визначення студентами основних особливостей, принципів побудови, методів дослідження та синтезу систем автоматичного управління (САУ), а також надбання необхідних знань, навиків та вмінь практичного вирішення питань проектування, монтажу та налагодження САУ. В результаті вивчення курсу студенти отримують необхідні знання для вірної оцінки техніко-економічних можливостей різноманітних САУ, дослідження їх динамічних та статичних режимів, а також впливу параметрів і структури системи на її основні властивості.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування компетентностей та умінь щодо аналізу об'єктів автоматизації на основі технологічних процесів, застосування методів теорії автоматичного керування з метою дослідження та синтезу систем автоматичного керування.

Структура курсу

Тема		Результати навчання
1.	Класи та структури систем автоматизованого управління.	Знати структуру та функції комп'ютеризованої системи управління, системи автоматичного регулювання, трьохрівневої мережевої КСУ.
2.	Архітектури проблемно-орієнтованих КСУ.	Вміти проектувати нерозподілені системи КСУ, КСУ з однорівневим мережевим інтерфейсом. Знати поняття, архітектури та функції мережевої станції КСУ. Багаторівневі архітектури КСУ. Безпроводні архітектури КСУ. КСУ з відкритим оптичним каналом.
3.	Структура САУ та системні характеристики ОУ.	Знати системні характеристики ОУ, класифікацію ОУ в залежності від поведінки у часі, за характеристиками центрованості, методи перетворення аналогових характеристик ОУ.
4.	Класифікація типів ОУ по діапазону	Вміти визначати особливості функціонування структури САУ. Знати класифікацію ОУ за характеристиками станів.

	квантування та числу інформаційних каналів.	
5.	Способи кодування станів об'єктів управління.	Знати способи кодування станів об'єктів управління: диференціальний спосіб кодування станів ОУ, спосіб центрування станів ОУ, інтегральний спосіб кодування станів ОУ, цифровий фільтр, метод залишків, Δ -модуляція.
6.	Моделі об'єктів управління.	Вміти визначати моделі об'єктів управління. Вибіркове математичне сподівання. Ковзне математичне сподівання. Вагове математичне сподівання. Дисперсія.
7.	Автокореляційні функції та спектральні моделі.	Знати автокореляційні та взаємокореляційні функції, спектральні моделі. Знакова функція. Релейна функція. Коваріаційна функція. Кореляційна функція. Структурна функція. Модульна функція. Функція еквівалентності.
8.	Види збурень. логіко-статистичні інформаційні моделі.	Вміти розрізняти види збурень, проектувати логіко-статистичні інформаційні моделі. Здійснювати контроль відхилень станів ОУ від норми по амплітуді, динаміці, фазі, спектру.
9.	Класифікація принципів автоматичного управління.	Знати принципи автоматичного управління Принцип управління та регулювання за відхиленням. Принцип керування за збуренням. Принцип з комбінованим регулюванням.
10.	Представлення функціональної структури САУ операторами на основі перетворення Лапласа.	Знати елементи (атрибути) структурних схем САУ, правила перетворення компонентів структурних і лінійних САУ.
11.	Передавальні функції типових ланок САУ.	Знати передавальні функції типових ланок САУ. Пропорційна (П-ланка), диференційна (Д-ланка), інтегруюча (І-ланка), аперіодична (А-ланка). Перехідні характеристики та передавальні функції типових ланок.
12.	Перехідні характеристики реальних ОУ.	Знати перехідні характеристики ОУ. Функція Дірака. Реакція ОУ на вплив збурення. Зміна перехідної характеристики.
13.	Передавальні функції ОУ та типи регуляторів САУ.	Знати закони регулювання та типи регуляторів.
14.	Критерії стійкості САУ.	Вміти визначати критерії стійкості САУ: Гурвіца, Михайлова, Найквіста.
15.	Покращення якості регулювання. Коректуючі ланки.	Знати способи включення коректуючих ланок. Вміти проектувати схеми включення коректуючих ланок.
16.	Лінійні САУ з запізненням. Нелінійні САУ.	Знати амплітуди вимушених коливань, нелінійні коефіцієнти підсилення САУ.
17.	Критерії оптимальності та якості САУ.	Знати критерії оптимальності та якості САУ Методи синтезу САУ. Випадкові процеси в САУ.

Літературні джерела

1. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем / Навчальний посібник / - Тернопіль: ТзОВ "Терно-граф". 2010. – 392с.
2. Спеціалізовані комп'ютерні технології в інформатиці: Монографія / за загальною редакцією Я.М.Николайчука – Тернопіль: "Бескиди", 2017. – С.199-288.
3. Теорія автоматичного керування: Дослідження системи автоматичного регулювання / А. А. Марченко, В. С. Гулий, Д. В. Настенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 31 с.
4. Автоматизація виробничих процесів / І.В.Ельперін, О.М.Пупена, В.М.Сідлецький [та ін.] / К.: Ліра-К, 2018. – 378 с.
5. Бочков В.М. Обладнання автоматизованого виробництва / В.М.Бочков, Р.І.Сілін. - Львів: В-во Львівської політехніки, 2018. - 404 с.
6. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації / В.Г.Трегуб - Ліра-К, 2019. – 344с.
7. Гоголюк П.Ф. Теорія автоматичного управління / П.Ф.Гоголюк, Т.М.Гречин // Навчальний посібник. – Львів: в-во НУ "Львівська політехніка", 2019. – 280 с.
8. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування. / М.Г. Попович, О.В. Ковальчук - К.: Либідь, 2020. - 656 с.
9. Синеглазов В.М. Автоматизація технологічних процесів / В.М.Синеглазов, І.Ю.Сергеев // К.: Київ, 2020. – 444 с.
10. Клепач М.І. Теорія автоматичного керування. Навчальний посібник. / М.І. Клепач. - Рівне: НУВГП, 2018. – 206 с.
11. Сорока К.О. Теорія автоматичного керування. Навчальний посібник / К.О. Сорока – Харків, ХНАМГ, 2019 – 187 с.
12. Казак В.М. Автоматизація трубопровідного транспорту / В.М.Казак // К.: Київ, 2019. – 360 с.
13. Аналогові системи: Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Теорія автоматичного керування” для студентів спеціальності „Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технологічні комплекси” / Уклад.: О.В. Ситніков”, 2016. – 42с.

Для поглибленого ознайомлення із сучасними досягненнями теорії керування студентам рекомендуються наступні періодичні наукові видання:

1. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво
2. Автоматизація виробничих процесів.
3. Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій.
4. Наукові вісті НТУУ "КПІ".
5. Радіоелектроніка. Інформатика. Управління.
6. Складні системи і процеси.
7. Системні дослідження та інформаційні технології.
8. Системні технології.
9. SIAM Journal of Control and Optimization [Електронний режим]. – Режим доступу : <http://citeseer.nj.nec.com>.

Політика оцінювання

У навчальному процесі використовуються: лекції, лабораторні заняття під керівництвом викладача, індивідуальні заняття, групова робота, самостійне вивчення спеціалізованих літературних джерел та джерел Інтернет. Виконання лабораторних робіт проводиться в комп'ютерній лабораторії із відповідним програмним забезпеченням.

В процесі вивчення дисципліни «Теорія автоматичного управління» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

- поточний захист лабораторних робіт;

- залікове модульне тестування та опитування;
- оцінювання виконання КПІЗ;
- ректорська контрольна робота;
- підсумковий екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Теорія автоматичного керування» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Семестр 5 – залік

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)
30 %	40 %	30 %
1. Письмова робота – мах 40 балів. 2. Лабораторна робота 30 балів - мах 60 балів	1. Письмова робота – мах 60 балів. 2. Лабораторна робота 40 балів - мах 40 балів	1. Підготовка КПІЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів

Семестр 6 – іспит

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
1. Письмова робота – мах 60 балів. 2. Лабораторні роботи по 20 балів - мах 40 балів	1. Письмова робота – мах 60 балів. 2. Лабораторні роботи по 20 балів - мах 40 балів	1. Підготовка КПІЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 40 балів. 4. Участь у тренінгах – мах 20 балів	1. Теоретичні питання: 3 питання по 20 балів - мах 60 балів. 2. Практичне завдання - мах 40 балів

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)