

Силабус курсу:



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

МЕТОДИ СУЧАСНОЇ ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ

Ступінь вищої освіти:	магістр
Спеціальність:	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Рік підготовки:	1
Семестр викладання:	осінній, весняний
Кількість кредитів ЄКТС:	12
Мова(-и) викладання:	українська
Вид семестрового контролю	іспит

Автор курсу, лектор та викладач лабораторних занять:

к.т.н., доцент, Єлісеєв Петро Йосипович

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих систем управління

посада

eliseev@snu.edu.ua

електронна адреса

+380-50-855-5852

телефон

Telegram, Viber

месенджер

за розкладом

консультації

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

Наведені в курсі матеріали спрямовані на формування у здобувачів вищої освіти знань і навичок щодо сучасних методів синтезу систем автоматичного керування на основі глибокого всебічного аналізу показників якості систем із застосуванням розрахункових методів, спеціальних пакетів прикладних програм і обчислювальної техніки. Курс може бути корисним здобувачам вищої освіти за спеціальностями в галузі «13. Механічна інженерія», «14. Електрична інженерія», «15. Автоматизація та приладобудування».

Результати навчання:

Знати: теоретичні основи та методи теорії автоматичного керування та математичного моделювання.

Вміти: розробляти математичні моделі технологічних об'єктів включно із системами автоматичного керування, робити їхній всебічний аналіз з наступним синтезом та оптимізацією; працювати зі спеціальною, науковою та технічною літературою і довідниками.

Передумови до початку вивчення:

Базові знання з математики, фізики, теорії автоматичного керування, методів моделювання технологічних об'єктів різної природи а також знання з окремих розділів термодинаміки, гідро- і газодинаміки та процесів і апаратів хімічних виробництв, а також працювати з пакетами прикладних програм, таких як MATLAB тощо.

Мета курсу (набуті компетентності)

В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувачі вищої освіти набудуть наступних компетентностей:

1. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу інформації та синтезу нових ідей (креативність).
3. Здатність постановки задач і визначення шляхів вирішення проблем сучасними науковими й технічними методами із застосуванням теоретичних знань та застосування комп'ютерних розрахункових методів.
4. Здатність зробити математичний опис системи автоматичного керування, здійснити його повний і всебічний аналіз, на підставі якого зробити синтез та оптимізацію системи у відповідності до вимог до системи.

Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) за формами навчання	Стислий зміст	Інструменти і завдання
Осіній семестр				
1.	Уведення. Математичні моделі систем. Види математичних моделей.	денна 4/0/0 заочна 0/0/0	Загальна інформація про роль систем керування у техніці та виробничих процесах. Математичний опис систем автоматизації. Диференціальні рівняння фізичних систем. Розробка математичної моделі ресиверу.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
2.	Перетворення математичних моделей систем. Лінеаризація моделей фізичних систем. Перетворення Лапласа.	денна 6/4/2 заочна 1/0/0	Лінеаризація математичної моделі ресиверу. Перетворення Лапласа математичної моделі ресиверу.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
3.	Передавальні функції лінійних систем.	денна 4/4/0 заочна 1/0/0	Одержання математичної моделі ресиверу у вигляді передавальної функції. Структурні схеми. Моделі у вигляді сигнальних графів.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
4.	Моделювання систем управління за допомогою MatLab.	денна 4/4/0 заочна 0,5/0/1	Передавальні функції. Моделі у вигляді структурних схем. Послідовне з'єднання. Системи з одиничним зворотним зв'язком. Спрощення багатоконтурної системи.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
5.	Моделі в змінних стану.	денна 6/4/1 заочна 1/2/1	Змінні стану динамічної системи. Диференціальні рівняння стану. Зв'язок між передавальною функцією та рівняннями стану. Дискретний спосіб обчислення часових характеристик. Аналіз моделей у змінних стану за допомогою MATLAB.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
6.	Характеристики систем керування із зворотним зв'язком. Розімкнуті та замкнуті системи керування. Недоліки та переваги зворотного зв'язку.	денна 8/4/2 заочна 1/0/0	Чутливість систем керування до зміни параметрів. Вплив на перехідну характеристику систем керування. Збурення в системах керування із зворотним зв'язком. Стала похибка.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
7.	Визначення характеристик систем керування за допомогою MATLAB.	денна 2/0/1 заочна 0/0/0	Система керування швидкістю електродвигуна. Бурильні машини для тунелю під Ла-Маншем. Синтез системи читання інформації з диска.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
8.	Якість систем керування зі зворотним зв'язком.	денна 6/4/2 заочна 1/2/0	Тестові вхідні сигнали. Якість системи другого порядку. Вплив третього полюса та нуля на характеристики системи другого порядку. Оцінка коефіцієнта згасання. Зв'язок між перехідною характеристикою та положенням коренів (полюсів) на s-площині. Усталена помилка систем керування зі зворотним зв'язком. Усталена помилка систем з неодичним зворотним зв'язком. Оцінки якості.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
9.	Спрощення лінійних систем.	денна 2/4/0	Аналіз якості та спрощення лінійних систем керування за допомогою	Участь в обговоренні.

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) за формами навчання	Стислий зміст	Інструменти і завдання
		заочна 0.5/0/0	MATLAB та Simulink.	Тести. Індивідуальні завдання.
Весняний семестр				
10.	Стійкість лінійних систем зі зворотним зв'язком.	денна 8/0/8 заочна 1/0/1	Поняття стійкості. Критерій стійкості Рауса-Гурвіца. Відносна стійкість систем управління зі зворотним зв'язком. Стійкість систем, що описуються змінними стану. Аналіз стійкості за допомогою MATLAB.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
11.	Синтез систем управління зі зворотним зв'язком.	денна 4/0/0 заочна 0.5/0/0	Підходи до синтезу систем.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
12.	Схеми синтезу систем з послідовною корекцією.	денна 8/0/10 заочна 1.5/0/1	Корекція з випередженням по фазі: синтез за допомогою діаграми Бode. Корекція з випередженням по фазі: синтез за допомогою кореневого годографа. Корекція з відставанням по фазі: синтез за допомогою кореневого годографа. Корекція з відставанням за фазою: синтез за допомогою діаграми Бode. Синтез систем із застосуванням інтегруючих пристроїв.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
13.	Інші методи синтезу систем.	денна 6/0/6 заочна 0.5/0/1	Синтез за допомогою діаграми Бode та використання аналітичних методів та комп'ютерів. Системи з попереднім фільтром. Синтез систем з аперіодичною реакцією.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.
14.	Приклади синтезу.	денна 2/0/4 заочна 0.5/0/1	Система керування намотуванням ротора. Двокоординатний графопобудовник. Синтез систем за допомогою MATLAB. Система читання інформації з диска.	Участь в обговоренні. Тести. Індивідуальні завдання.

Рекомендована література

1. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832 с.
2. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2007.–656 с.
3. Стенцель Й.І. Автоматика та автоматизація хіміко-технологічних процесів: Навч. посібник. – Луганськ: вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім В. Даля, 2004. – 376 с.
4. Целіщев О.Б., Єлісеєв П.Й., Лорія М.Г., Захаров І.І. Математичне моделювання технологічних об'єктів. Підручник. Луганськ, Вид-во Східноукр. нац. ун-ту. 2011.– 421 с.
5. Чемоданов Б.К. и др. Математические основы теории автоматического регулирования. Том 1. Москва: Высшая школа, 1977. 366 с.
6. Чемоданов Б.К. и др. Математические основы теории автоматического регулирования, том 2. Москва: Высшая школа, 1977. 455 с.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	20
Тести	25
Індивідуальні завдання	25
Заліковий тест	30
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Під час виконання завдань здобувачі вищої освіти мають дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу, мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Здобувачі вищої освіти можуть пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу, здобувачам вищої освіти можуть бути зараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Поведінка в аудиторії:

Здобувачі вищої освіти повинні вчасно приходити на заняття до аудиторії відповідно до діючого розкладу занять та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять здобувачі вищої освіти:

- не мають вживати їжу та жувальну гумку;
- не мають залишати аудиторію без дозволу викладача;
- не мають заважати викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань здобувачі вищої освіти:

- мають бути підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- мають розраховувати тільки на власні знання (не шукати інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не мають заважати іншим;
- мають виконувати усі вимоги викладачів щодо контролю знань.