

Силабус курсу:



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

## Теорія автоматичного керування

<b>Ступінь вищої освіти:</b>	бакалавр
<b>Спеціальність:</b>	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
<b>Рік підготовки:</b>	3
<b>Семестр викладання:</b>	Осінній
<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	4,5
<b>Мова(-и) викладання:</b>	українська
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Автор курсу та лектор:

к.т.н., Брошко Ростислав Миколайович

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові  
доцент кафедри електричної інженерії

посада

[brozhko@snu.edu.ua](mailto:brozhko@snu.edu.ua)

електронна адреса

+38(050)7490001

телефон

месенджер

за розкладом

консультації

### Анотація навчального курсу

#### Цілі вивчення курсу:

освоєння дисциплінарних компетенцій по пізнанню фундаментальних принципів управління об'єктами, методів побудови моделей систем автоматичного управління та дослідження процесів в цих системах.

- формування вміння розробляти структурні схеми систем і її елементи по моделі функціональних алгоритмічних структур;
- формування навичок роботи в обробці, аналізі та представленні результатів досліджень об'єктів і систем.

#### Результати навчання:

##### Знати:

- основи теорії автоматичного керування,
- принципи управління об'єктами,
- математичний опис САУ,
- методи аналізу стійкості та якості автоматичних систем,
- методи синтезу систем управління
- методи проектування оптимальних режимів функціонування автоматичних систем,
- методи дослідження автоматичних систем.

### **Вміти:**

- виконувати побудову статичних і динамічних характеристик досліджуваних об'єктів і САУ,
- оцінювати якість САУ,
- будувати функціональні та структурні схеми систем управління,
- виконувати синтез оптимальних керуючих алгоритмів САУ
- використовувати знання організації та архітектури автоматичних систем для проектування її функціональної схеми,
- використовувати моделі в інтерактивних програмних середовищах для проектування оптимальних систем.

### **Передумови до початку вивчення:**

Базові знання з курсів "Вища математика", "Фізика", Теоретичні основи електротехніки

### **Мета курсу (набуті компетентності)**

Метою є придбання студентами навичок аналізу і синтезу систем автоматичного управління при автоматизації технологічних процесів.

За результатами опанування навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування» здобувачі вищої освіти набувають наступні **компетентності**:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6. Здатність працювати в команді, розуміючи розподіл ролей, їхні функціональні обов'язки та взаємозамінність

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК7. Уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін інших інженерних галузей;

ФК9. Здатність застосовувати пакет моделюючих програм MatLab для моделювання, синтезу та аналізу електромеханічних систем автоматизації та електроприводів.

ФК11. Здатність здійснювати розрахунки механічної частини електропривода, механічних перехідних процесів, розраховувати параметри двигунів постійного та змінного струму, виконувати їх моделювання та аналіз.

ФК12. Здатність застосовувати закони алгебри-логіки та карти Карно для мінімізації логічних виразів, застосовувати таблиці переходів для синтезу логічних рівнянь, що описують роботу дискретних схем автоматизації, проектування і розрахунків (САПР).

ФК13. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням апарату вищої математики, загальної фізики та теоретичної електротехніки.

Що забезпечується досягненням наступних **програмних результатів навчання**:

ПР5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР21. Розв'язувати задачі в галузі електричної інженерії, необхідні для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін;

## Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) 28/32/0	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	. Основні терміни та поняття теорії автоматичного керування.	2/0/0	Класифікація автоматичних систем. Завдання теорії автоматичного керування. Перетворення Лапласа, характеристика завдаючи та збурюючи впливів	Колоквіуми
2.	Математичний опис автоматичних систем.	2/0/0	Приклади складання математичних моделей простих динамічних ланок. Математичний опис двигуна постійного струму з незалежним збудженням. Складання структурної схеми об'єкта керування по математичній моделі в формі системи диференційних рівнянь	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Індивідуальні завдання. Колоквіуми.
3.	Часові та частотні характеристики динамічних ланок.	4/4/0	Перехідна та імпульсна перехідна часові характеристики та засоби їх отримання. Частотні характеристики динамічних ланок. Логарифмічні частотні характеристики (ЛАЧХ і ЛФЧХ).	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Індивідуальні завдання. Колоквіуми.
4.	Алгебра передатних функцій.	2/2/0	Типові з'єднання динамічних ланок. Класифікація зворотних зв'язків	Колоквіуми.
5.	Правила перетворення структурних схем.	2/4/0	Порядок перетворення структурної схеми (на прикладі).	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Індивідуальні завдання. Колоквіуми.
6.	Властивості передатної функції.	2/0/0	Поняття нулів та полюсів передатної функції. Розподілення коренів на площині. Показники передатної функції.	Колоквіуми.
7.	Критерії стійкості лінійних систем автоматичного керування.	4/2/0	Математичне трактування стійкості лінійних систем. Порівняльний аналіз алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості. Алгебраїчні критерії Рауса, Гурвіца. Частотні критерії Найквіста, Михайлова.	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Індивідуальні завдання. Колоквіуми.
8.	Аналіз якості лінійних автоматичних систем керування.	2/4/0	Запаси стійкості. Методи визначення запасів стійкості. Показники якості роботи системи в усталеному режимі. Показники якості роботи в перехідному режимі.	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Колоквіуми.
9.	Оптимізація простіших контурів регулювання.	2/6/0	Модульний та симетричний оптимуми. Сутність настроювання регулятора на модульний оптимум. Настроювання регулятора на симетричний оптимум.	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Курсова робота. Колоквіуми.
10.	Лінійні системи під дією випадкових зовнішніх впливів.	2/4/0	Поняття випадкових процесів. Характеристики випадкових процесів. Поняття білого шуму. Аналіз точності роботи САК під дією випадкових зовнішніх впливів.	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Курсова робота Колоквіуми.
11.	Дискретні САК.	2/4/0	Структура дискретної САК. Переваги та недоліки дискретних САК. Релейні системи. Імпульсні системи. Цифрові САК.	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. Курсова робота

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) 28/32/0	Стислий зміст	Інструменти і завдання
				Колоквіуми.
12.	Нелінійні автоматичні системи.	2/2/0	Поняття нелінійної динамічної ланки. Типові нелінійності. Стійкість нелінійних систем. I-й метод Ляпунова. II-й метод Ляпунова. Критерій абсолютної стійкості Попова.	Обговорення, виконання та захист лабораторних робіт. I Курсова робота. Колоквіуми.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Теория автоматического управления : в 2 ч. / Под ред. А.А.Воронова.- М.: Высш.шк., 1986.- ч.1,2.- 655 с.
2. Попович И.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – К.: Либідь, 1997.-544с
3. Теория автоматического управления / Под ред. А.В.Нетушила.- М.: Высш. шк., 1983.- 432 с.
4. Бессекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования.- М.: Наука, 1975.
5. Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления / Под ред. В.А.Бессекерского.- М.: Наука, 1978.- 510 с.

#### Допоміжна

1. Теорія автоматичного управління: Підручник/За ред. Г.Ф. Зайцева. — К.:Техніка, 2002. — 668 с. 4.
2. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления: Учебное пособие. — М.:Наука, 1979. — 256

### Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
I частина (осінній семестр)	
Колоквіум	15
Контрольна робота	15
Індивідуальне завдання	35
Лабораторні роботи	35
<b>Разом</b>	<b>100</b>

## Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Політика курсу

*Плагіат та академічна доброчесність:*

Дотримання академічної доброчесності за курсом ґрунтується на внутрішньо-університетській системі запобігання та виявлення академічного плагіату. До основних вимог за курсом віднесено - посилання на джерела інформації у разі використання тверджень та методики досліджень.

*Завдання і заняття:*

Передбачається, що всі здобувачі вищої освіти відвідають усі лекції, практичні та лабораторні заняття. Всі завдання передбачені програмою дисципліни повинні бути виконані і оцінені своєчасно. Пропущені заняття (з будь-якої причини) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки під час консультації викладача до проходження підсумкового контролю. Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, терміни виконання усіх видів робіт і проходження підсумкового контролю узгоджується з деканом.

*Поведінка в аудиторії:*

Всі здобувачі вищої освіти повинні виявляти дисциплінованість, вихованість, відповідальність та доброзичливість. На аудиторні заняття здобувачі вищої освіти повинні з'являтися вчасно відповідно до діючого розкладу занять. Під час занять усі його учасники мають дотримуватися вимог техніки безпеки. До виконання лабораторних робіт здобувачі освіти приступають тільки з дозволу викладача.