

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

заступник ректора ХНАДУ

професор _____ Гладкий І.П.

“ ___ ” _____ 2015 року

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни _____ Теорія автоматичного управління
(назва навчальної дисципліни згідно навчального плану)

підготовки _____ Бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузі знань _____ 0502 Автоматика та управління
(шифр і назва галузі знань)

напряму підготовки _____ 6.050201 Системна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки)

професійне спрямування¹ _____ Комп’ютерні системи управління рухомими об’єктами
(шифр і назва кваліфікації для бакалавра, спеціальності - для магістра)

(шифр ПП07)

(за ОПП чи № навчального плану)

2015 рік

Розроблено та внесено: кафедрою інформаційних технологій та мехатроніки
(повне найменування кафедри)

Розробники програми: доцент кафедри інформаційних технологій та мехатроніки,
кандидат технічних наук Назаров Олексій Сергійович
(посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “28” серпня 2015 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідуючий кафедрою д.т.н., професор _____ Ніконов О.Я.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

“Узгоджено”

Декан _____ факультету Комп’ютерних технологій та мехатроніки _____
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

к.т.н., професор _____ Левтеров А.І.
(вчене звання) (підпис) (ПІБ декана)

“29” серпня 2015 року
(день) (місяць) (рік)

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Теорія автоматичного управління” складена відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики та навчального плану підготовки бакалавра напряму (спеціальності) “6.050201 Системна інженерія”.

1. Мета, предмет та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** вивчення навчальної дисципліни є: підготовка фахівців у галузі теорії автоматичного управління у частині здобуття базових знань, використання та отримання навичок роботи з теорію автоматичного управління.

1.2. **Предметом** вивчення навчальної дисципліни є: принципи, методи створення та використання теорії автоматичного управління в умовах практичної діяльності фахівця.

1.3. **Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни є: формування у студентів знань, вмінь і навичок для оволодіння навичками роботи в середовищі теорії автоматичного управління при виконанні практичної діяльності фахівця.

1.4. По завершенні вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

основи теорії автоматичного управління; статичні та динамічні характеристики та властивості елементарних ланок та систем управління; можливості різних систем управління; принципи управління; критерії стійкості та якості систем управління.

вміти:

застосовувати існуючі принципи управління, критерії стійкості та якості для створення різних систем управління; застосовувати різні основи теорії автоматичного управління для аналізу та синтезу систем управління.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивченню дисципліни

передують: вища математика; комп'ютерна математика; програмування; дослідження операцій; теоретичні основи інформаційних процесів та систем;

потребують її вивчення: управління рухом АТ; теорія систем та системний аналіз; робототехніка і мехатроніка; САПР електричних механічних систем; системна інженерія та ін.

(вказати які дисципліни передують її вивчення, та які подальші дисципліни потребують її вивчення)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів - <u>4,0</u> Кількість годин - <u>144</u>	<u>нормативна</u> (нормативна, за вибором ВНЗ, за вибором студента)
Семестр викладання дисципліни	<u>6</u> (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	<u>екзамен</u> (залік, екзамен)
Розподіл часу:	
- лекції (годин)	<u>36</u>
- практичні, семінарські (годин)	<u>18</u>
- лабораторні роботи (годин)	<u>36</u>
- самостійна робота студентів (годин)	<u>24</u>
- курсовий проект (годин)	
- курсова робота (годин)	
- підготовка та складання екзамену (годин)	<u>30</u>
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні поняття теорії автоматичного управління.

ЛР1. Побудова та аналіз перехідної функції і частотних характеристик інерційної ланки 1-го порядку.

СРС. Об'єкт автоматичного управління. Принципи автоматичного керування. Функціональна схема САУ.

ПР1. Побудова та аналіз перехідних функцій інерційних ланок.

Тема 2. Режими роботи САУ.

ЛР2. Побудова та аналіз перехідної функції і частотних характеристик інерційної ланки 2-го порядку.

СРС. Типові сталі режими. Якість перехідного процесу.

ПР2. Побудова та аналіз частотних характеристик інерційних ланок.

Тема 3. Класифікація САУ.

ЛР3. Побудова та аналіз перехідної функції і частотних характеристик реальної інтегруючої ланки.

СРС. Класифікація лінійних систем. Класифікація нелінійних систем.

ПР3. Побудова та аналіз частотних характеристик інтегруючих ланок.

Тема 4. Математичний опис лінійних САУ.

ЛР4. Побудова та аналіз перехідної функції і частотних характеристик реальної диференціюючої ланки.

СРС. Застосування перетворення Лапласа до САУ. Опис нелінійних САУ.

ПР4. Побудова та аналіз частотних характеристик диференціюючих ланок.

Тема 5. Динамічні характеристики САУ.

ЛР5. Дослідження стійкості систем автоматичного управління за допомогою критерію Михайлова.

СРС. Передавальні функції. Тимчасові характеристики. Частотні характеристики.

ПР5. Дослідження стійкості САУ за допомогою критерію Гурвіца.

Тема 6. Основні типові ланки САУ і їх з'єднання.

ЛР6. Дослідження стійкості систем автоматичного управління за допомогою критерію Найквіста.

СРС. Послідовне з'єднання ланок спрямованої дії. Паралельне з'єднання ланок.

ЛР6. Дослідження стійкості САУ за допомогою критерію Михайлова.

Тема 7. Динамічні характеристики типових ланок.

ЛР7. Вибір параметрів регулятора замкнутої системи паливоподачі транспортного двигуна з регуляторами прямої і непрямої дії.

СРС. Інерційні ланки. Інтегруючі ланки. Диференціюючі ланки.

ЛР7. Дослідження стійкості САУ за допомогою критерію Найквіста.

Тема 8. Стійкість САУ. Критерій стійкості Гурвіца. Критерій стійкості Михайлова. Критерій стійкості Найквіста.

ЛР8. Моделювання мікропрофілю дорожнього покриття. Вибір параметрів управління замкнутої системи автоматичної стабілізації.

СРС. Поняття стійкості САУ. Різні випадки коренів характеристичного рівняння. Частотні критерії стійкості.

ЛР8. Дослідження стійкості САУ за допомогою частотних критеріїв.

Тема 9. Якість САУ. Визначення "оптимального" перехідного процесу і знаходження параметра τ . Мінімізація помилки за варійованими параметрами. Перевірочний етап.

ЛР9. Захист лабораторних робіт № 1-8.

СРС. Класифікація ІКО. Використання ІКО при вирішенні задач синтезу систем. Описовий алгоритм вирішення задачі синтезу системи за допомогою ІКО.

ЛР9. Контрольна робота за темою «Стійкість САУ».

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**Базова**

1. Аврамов В.П., Александров Е.Е. Основы автоматизации транспортных машин. – К.: Вища школа, 1986. – 87 с.

2. Александров Є.Є., Голуб О.П., Костенко Ю.Т. Теорія автоматичного управління: В 3 т. – Харків: ХДПУ, 2000. – Т.1. – 154 с.

3. Основы автоматизации і танкові автоматичні системи / Є.Є. Александров, І.В. Костяник, О.С. Куценко, О.Я. Ніконов / Під ред. Є.Є. Александрова. – Харків: НТУ «ХП», 2002. – 163 с.

4. Андрищенко В.А. Теория систем автоматического управления. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990. – 256 с.

5. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М.: Наука, 1975. – 767 с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Теорія автоматичного управління» для студентів спеціальності 6.05020103 «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами» / Сост.: О.Я. Ніконов, О.С. Назаров. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 40 с.

7. Современная теория управления. Методы синтеза и оптимизации систем управления. Конспект лекций для студентов специальностей 7.080202 и 7.080201 / сост. Успенский В.Б., Шипулина Л.В. – Х.: НТУ «ХПИ», 2013. – 136 с.

Допоміжна

1. Гурко А.Г. Теория автоматического управления / А.Г. Гурко. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 215 с.
2. Дорф Р.К. Современные системы управления / Р.К. Дорф, Р.Х. Бишоп. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.
3. Егоров А.И. Основы теории управления / А.И. Егоров. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 504 с.
4. Александров Є.Є. Автоматичне керування рухомими об'єктами і технологічними процесами / Є.Є. Александров, Е.П. Козлов, Б.І. Кузнецов. – Харків: НТУ «ХП», 2002. – 492 с.
5. Терехов В.А. Нейросетевые системы управления / В.А. Терехов, Д.В. Ефимов, И.Ю. Тюкин. – М.: ИПРЖР, 2002. – 480 с.
6. Филлипс Ч. Системы управления с обратной связью / Ч. Филлипс, Р. Харбор. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2001. – 615с.
7. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ : учеб. пособ. / Ю.П. Сурмин. – К: МЛУП, 2003. – 368 с.
8. Крутько П.Д. Обратные задачи динамики в теории автоматического управления. Цикл лекций : учеб. пособ. для вузов / П.Д. Крутько. – М.: Машиностроение, 2004. – 576 с.
9. Круглов В.В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети: учеб. пособ. / В.В. Круглов, М.И. Дли, Р.Ю. Голунов. – М.: Физматлит, 2001. – 224 с.
10. Круглов В.В. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики нечеткого вывода / В.В. Круглов, М.И. Дли. – М.: Физматлит, 2002.
11. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учеб. пособ. / Г.Э. Яхьяева. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. –316 с.

Інформаційні ресурси

1. Файловий архів ХНАДУ: <http://files.khadi.kharkov.ua/mekhatroniki-transportnikh-zasobiv/informatiki/item/> Презентації лекцій з дисципліни "Теорія автоматичного управління".

4. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

(вказати перелік засобів контролю успішності навчання студентів, які застосовуються: тести, екзаменаційні білети, тощо)

Комплект тестів по оцінюванню знань теоретичного матеріалу лекцій та вмінь отриманих при виконанні лабораторних робіт. Екзамен (екзаменаційні білети).

Розробник програми: доцент, к.т.н.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Назаров О.С.

(підпис)

(ПІБ розробників)