

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

І.Г. Абраменко

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

З КУРСУ „ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ”

(для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання напряму
6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”)
зі спеціальності – „Електротехнічні системи електроспоживання”)

Харків - ХНАМГ – 2009

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу „Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання напряму 6.050701 – Електротехніка та електротехнології (0906 – Електротехніка) зі спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”) / Укл. Абраменко І.Г. - Харків: ХНАМГ, 2009. – 20 с.

Укладач: доц., к.т.н. І.Г. Абраменко

Рецензенти: доц., к.т.н. Колбасін О.І.

Рекомендовано кафедрою ”Електропостачання міст”,
протокол № 4 від „10” 12 2009 р.

© Абраменко І. Г., ХНАМГ, 2009

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни	5
1.1.2 Предмет вивчення у дисципліні	5
1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література	7
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента (денне навчання)	9
2.2. Зміст дисципліни та форми навчальної роботи студента	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями (денне навчання)	10
2.4. Лекційний курс (денне навчання)	11
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)	12
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	12
2.7. Індивідуальні завдання (денне навчання)	12
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)	13
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)	13
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	13
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література	13
2.10.2. Додаткові джерела	14
2.10.3. Методичне забезпечення	14
2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента (заочне навчання)	14
2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)	15
2.13. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (заочне навчання)	16
2.14. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)	17
2.15. Лабораторні роботи (заочне навчання)	17
2.16. Індивідуальні завдання (заочне навчання)	17
2.17. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)	18
2.18. Засоби контролю та структура залікового кредиту (заочне навчання)	19
2.19. Інформаційно-методичне забезпечення	19
2.19.1 Рекомендована основна навчальна література	19
2.19.2 Додаткові джерела	19
2.19.3 Методичне забезпечення	19

ВСТУП

Запропоновані програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни “Теорія автоматичного керування” призначені для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 0906 “Електротехніка” (6.050701 “Електротехніка та електротехнології”) зі спеціальності 6.090603 – “Електротехнічні системи електроспоживання”.

У програмі вказано структуру курсу, надано детальний перелік тем, розподіл часу за темами, наведено систему оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість: 4 кредитів. ECTS / годин 144.

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол №11 від 2 липня 2008 р.)

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол №1 від 03 вересня 2008 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Мета вивчення: формування у студентів системи теоретичних і практичних знань в області створення і функціонування систем автоматичного керування технічними об'єктами, та вмінь виконувати розрахунки і аналіз параметрів таких систем.

Завдання вивчення: опанування процесами, що відбуваються в системах автоматичного керування технічними об'єктами, вивчення сучасних підходів до аналізу існуючих і проектування нових систем.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Функції, які виконують в системах керування конкретні елементи та функціональні блоки, загальні закономірності функціонування систем автоматичного управління в цілому, методи аналізу існуючих та синтезу нових систем.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Фізика	Дипломне проектування
Теоретичні основи електротехніки	Перехідні процеси
Електричні машини	Автоматизований електропривід
Вища математика	Релейний захист і автоматика

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Теорія автоматичного керування (4/ 144)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Основні поняття, математичний опис та характеристики САК (2,7/96)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Предмет і завдання курсу. Місце ТАУ в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. Типові ланки і їх характеристики, стійкість та якість САК (1,3/ 48)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати основні положення організації та проектування систем автоматичного керування (репродуктивний)	Виробнича, соціально - виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Знати інформаційні технології моделювання систем автоматичного керування (алгоритмічний)	Виробнича	Проектувальна
Вміти знаходити показники якості реальних систем автоматичного керування (евристичний)	Виробнича	Проектувальна та технічна
Вміти забезпечувати стійкість в системах автоматичного керування (репродуктивний)	Виробнича	Проектувальна та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Конспект лекцій з курсу “Теорія автоматичного керування” для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090.600 “Електротехнічні системи електроспоживання”/ Авт.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. -Харків: ХНАМГ, 2008. – 184 с.

2. Власов К.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. – Х.: Издательство «Гуманитарный центр», 2006.- 526 с.

3. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. М.: “Профессия”, 2004. - 747с.

4. Компьютерные технологии в автоматизированных системах управления электроснабжения: Уч. пособие / И.Г. Абраменко, А.И. Кузнецов. Под общ. редакцией И.Г.Абраменко. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 146 с.

5. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: “Питер”, 2005. 333с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Дисципліна є нормативною, обов'язковою дисципліною у складі фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін вищої технічної освіти. В курсі викладені основи сучасної теорії автоматичного управління. Дана класифікація систем автоматичного управління за різними ознаками. Розглянуті методи складання і рішення диференціальних рівнянь окремих ланок, приведені статичні і динамічні характеристики типових ланок, а також принципи побудови структурних схем систем управління. Розглянуті методи розрахунку автоматичних систем, що дозволяють аналізувати їх стійкість і якість перехідних процесів в системах.

Дисциплина есть нормативной, обязательной дисциплиной в составе фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин высшего технического образования. В курсе изложенные основы современной теории автоматического управления. Дана классификация систем автоматического управления за разными признаками. Рассмотренные методы составления и решение дифференциальных уравнений отдельных звеньев, приведены статические и динамические характеристики типовых звеньев, а также принципы построения структурных схем систем управления. Рассмотрены методы расчета автоматических систем, которые позволяют анализировать их устойчивость и качество переходных процессов в системах

Discipline is normative, obligatory discipline in composition fundamental and professionally-oriented disciplines of higher technical education. In a course bases of modern theory of automatic control are expounded. Classification of the automatic control systems is given on different signs. The methods of drafting and decision of differential equalizations of motion of separate links are considered, static and dynamic descriptions of models links, and also principles of construction of flows diagrams of the control systems, are resulted. The methods of calculation of the automatic systems, allowing to analyse their stability and quality of transitional processes in the systems, are considered.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання)

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
6. 09 06 03	4/144	5	54	36	18	-	90				5	

2.2. Зміст дисципліни (денне навчання)

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД ТАК та додаткова частина)

Модуль 1. Теорія автоматичного керування (4/ 144)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Основні поняття, математичний опис та характеристики САК (2,5/90)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАУ в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.

Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції

типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.

Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.

ЗМ 1.2. Типові ланки і їх характеристики, стійкість та якість САК (1,5/ 54)
 (назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.

Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.

Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

та форми навчальної роботи студента (денне навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	4/144	36	18		90
ЗМ 1.1	2,5/90	24	12		54
ЗМ 1.2	1,5/54	12	6		36

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.090603 „ЕСЕ”
1	2
Лекція 1. Предмет і завдання курсу. Місце ТАУ в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління.	2
Лекція 2. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК.	2
Лекція 3. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.	2
Лекція 4. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК.	2
Лекція 5. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції.	2
Лекція 6. Лінеаризація рівнянь САК.	2
Лекція 7. Математичний опис САК в змінних стану.	2
Лекція 8. Стандартна форма запису рівнянь стану.	2
Лекція 9. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок.	2
Лекція 10. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.	2
Лекція 11. Часові характеристики.	2
Лекція 12. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.	2
Лекція 13. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка.	2
Лекція 14. Аперіодична ланка першого порядку. Форсууюча ланка.	2
Лекція 15. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.	2
Лекція 16. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста.	2

Продовження табл.

1	2
Лекція 17. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.	2
Лекція 18. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.	2
Всього	36

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.090603 ECE
Тема 1. Лінеаризація рівнянь САК	2
Тема 2. Одержання часових характеристик САК	9
Тема 3. Структурні перетворення САК	1
Тема 4. Одержання частотних характеристик та визначення стійкості САК	6
Всього	18

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання”.

2.7. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання”.

2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	30
2.	Вивчення навчальної літератури	20
3.	Вирішення задач	10
4.	Складання конспектів	20
5.	Проведення самоконтролю	10
	Всього	90

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	Тестування	40
ЗМ 1.2	Тестування	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1		40
Всього за модулем 1		100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1	2	3
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Конспект лекцій з курсу “Теорія автоматичного керування” для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090600 “Електротехнічні системи електроспоживання ”/ Авт.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. -Харків: ХНАМГ, 2009. – 184 с. www.ksame.kharkov.ua	ЗМ1.1-ЗМ1.2
2	Власов К.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. – Х.: Издательство «Гуманитарный центр», 2006.- 526 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2

Продовження табл.

1	2	3
3	Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. М.: “Профессия”, 2004. - 747с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
4	Компьютерные технологии в автоматизированных системах управления электроснабжения: Уч. пособие / И.Г. Абраменко, А.И. Кузнецов. Под общ. редакцией И.Г.Абраменко. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 146 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
5	Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: “Питер”, 2005. 333с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
2.10.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортакоский. М., Высшая школа, 2003. 583с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
2.10.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу “Теорія автоматичного керування” для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроживлення”/ Авт.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. -Харків: ХНАМГ, 2007. - с. 64	ЗМ1.1-ЗМ1.2

2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Залки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
6. 09 06 03	4/144	6	18	10	8	-	126			18	6	

2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД ТАК та додаткова частина)

Тема 1. Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАУ в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.

Тема 2. Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.

Тема 3. Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.

Тема 4. Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.

Тема 5. Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контуру САК на її стійкість в замкнутому стані.

Тема 6. Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.

2.13. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (заочне навчання)

Зміст	Обсяг у годинах			
	Заочне навчання			
	Л	П	Лз	СРС
1	2	3	4	5
Лекція 1. Предмет і завдання курсу. Місце ТАУ в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління.				8
Лекція 2. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК.	2	2		4
Лекція 3. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.				8
Лекція 4. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК.				8
Лекція 5. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції.	2	2		6
Лекція 6. Лінеаризація рівнянь САК.				8
Лекція 7. Математичний опис САК в змінних стану.				8
Лекція 8. Стандартна форма запису рівнянь стану.	1			4
Лекція 9. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок.	2	2		4
Лекція 10. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.				8
Лекція 11. Часові характеристики.	1			6
Лекція 12. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.		2		6
Лекція 13. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка.				8
Лекція 14. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка.				8
Лекція 15. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.				8
Лекція 16. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста.	1			8
Лекція 17. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контуру САК на її стійкість в замкнутому стані.				8

Продовження табл.

1	2	3	4	5
Лекція 18. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.	1			8
Всього	10	8		126

2.14. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.090603 ECE
Тема 1. Лінеаризація рівнянь САК	2
Тема 2. Одержання часових характеристик САК	2
Тема 3. Структурні перетворення САК	2
Тема 4. Одержання частотних характеристик та визначення стійкості САК	2
Всього	8

2.15. Лабораторні роботи (заочне навчання)

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання”.

2.16. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо

Навчальним планом підготовки бакалаврів заочної форми навчання напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання” передбачено виконання контрольної роботи (18 год / 0,5 кредиту).

2.17. Самостійна навчальна робота студента

Самостійна робота передбачена в обсязі 126 годин для студентів заочної форми навчання і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці:

№ теми	Зміст теми	Обсяг, години
		Заочне навчання
1	Предмет і завдання курсу. Місце ТАУ в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління.	8
2	Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК.	4
3	Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.	8
4	Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК.	8
5	Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції.	6
6	Лінеаризація рівнянь САК.	8
7	Математичний опис САК в змінних стану.	8
8	Стандартна форма запису рівнянь стану.	4
9	Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок.	4
10	Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.	8
11	Часові характеристики.	6
12	Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.	6
13	Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка.	8
14	Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка.	8
15	Коливальна ланка. Ланка з запізненням.	8
16	Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста.	8
17	Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.	8
18	Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.	8
Всього		126

2.18. Засоби контролю та структура залікового кредиту (заочне навчання)

Засоби і форми поточного контролю (Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах
	Заочне навчання
1. Тестування	2
2. Тестування	2
3. Письмова контрольна робота	20

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
1. Іспит (усний)

2.19. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
2.19.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Конспект лекцій з курсу “Теорія автоматичного керування” для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090600 “Електротехнічні системи електроспоживання” / Авт.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. -Харків: ХНАМГ, 2009. – 184 с. www.ksame.kharkov.ua	ЗМ1.1- ЗМ1.2
2	Власов К.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. – Х.: Издательство «Гуманитарный центр», 2006.- 526 с.	ЗМ1.1- ЗМ1.2
3	Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. М.: “Профессия”, 2004. - 747с.	ЗМ1.1- ЗМ1.2
4	Компьютерные технологии в автоматизированных системах управления электроснабжения: Уч. пособие / И.Г. Абраменко, А.И. Кузнецов. Под общ. редакцией И.Г.Абраменко. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 146 с.	ЗМ1.1- ЗМ1.2
5	Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: “Питер”, 2005. 333с.	ЗМ1.1- ЗМ1.2
2.19.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский. М., Высшая школа, 2003. 583с.	ЗМ1.1- ЗМ1.2
2.19.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу “Теорія автоматичного керування” для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання” / Авт.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. -Харків: ХНАМГ, 2007. - с. 64	ЗМ1.1- ЗМ1.2

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу „Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання напряму 6.050701 – Електротехніка та електротехнології (0906 – Електротехніка) зі спеціальності „Електротехнічні системи електроживлення”).

Укладачі: Іван Григорович Абраменко

Відповідальний за випуск О.Г. Гриб

План 2009, поз. 1050 Р

Підп. до друку 24.12.2009	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк. 0,9	Обл.-вид. арк. 1,2
Замовл № 5903	Тираж 15 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12