

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут аеронавігації, електроніки та
телекомунікацій
Кафедра авіоніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. ректора

_____ 2018 р.
“ ” _____



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ»

(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
Напрямок підготовки: 6.051103 «Авіоніка»

Курс – 3 Семестр – 5, 6

Диференційований залік – 5 семестр
Екзамен – 6 семестр


Аудиторні заняття – 114

Самостійна робота – 96

Усього (годин / кредитів ECTS) – 210 / 7

Індекс Н14-6.051103/15-3.1.5

СМЯ НАУ НІП 22.01.05-01-2018

	<p align="center">Система менеджменту якості Навчальна програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного управління»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05-01-2018
		Стор. 2 з 8	

Навчальна програма дисципліни «Теорія автоматичного управління» розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-6.051103/15 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за напрямом 6.051103 «Авіоніка» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:
 доцент кафедри авіоніки

В. Романенко

ст. викладач кафедри авіоніки

Л. Ситнянських

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри напряму 6.051103 «Авіоніка» – кафедри авіоніки, протокол № від грудня 2017 р.

Завідувач кафедри

С. Павлова

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій протокол № від « » 2018 р.

Голова НМРР

С. Креденцар

УЗГОДЖЕНО
 Директор НН ІАЕТ
 _____ І.Мачалін
 «__» _____ 2018 р.

Рівень документа – 3б
 Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Врахований примірник



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного управління» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. № 37/роз.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області технічної експлуатації комплексів пілотажно-навігаційного обладнання та об'єктів авіоніки.

Дисципліна «Теорія автоматичного управління» ставить за мету: формування в студентів системи знань та практичних навичок по загальним принципам побудови, аналізу та синтезу систем автоматичного управління.

Основне завдання навчальної дисципліни полягає в тому, щоб студенти в процесі вивчення дисципліни отримали знання та практичні навички з:

- теорії лінійних систем автоматичного управління;
- теорії нелінійних систем автоматичного управління;
- дискретних систем автоматичного управління.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

– загальні відомості та основні визначення з питань теорії автоматичного управління;

- принципи управління автоматичних систем;
- типові ланки систем автоматичного управління (САУ);
- динамічні та статичні характеристики САУ;
- критерії стійкості САУ;
- критерії якості перехідних процесів САУ;
- види корекції динамічних властивостей САУ;
- особливості динаміки цифрових САУ;
- методи дослідження цифрових САУ;
- принципи побудови оптимальних САУ;

вміти:

- проводити лінеаризацію диференціальних рівнянь САУ;
- перетворювати структурні схеми САУ;
- отримувати передаточні функції САУ;
- складати граф проходження сигналів САУ;
- проводити побудову перехідних характеристик САУ;
- визначати стійкість САУ;



– корегувати САУ.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

навчального модуля № 1 «Часові та частотні характеристики лінійних систем автоматичного управління»;

навчального модуля № 2 «Стійкість, корекція та якість процесів управління в лінійних автоматичних системах»;

навчального модуля № 3 «Теорія нелінійних систем автоматичного управління»;

навчального модуля № 4 «Імпульсні та цифрові системи автоматичного управління», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Теорія автоматичного управління» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Інформатика та основи алгоритмізації і програмування», та є базою для вивчення таких дисциплін як: «Пілотажно-навігаційне обладнання регіонального/магістрального літака», «Технічне діагностування авіоніки», «Основи експлуатації авіоніки».

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1 «Часові та частотні характеристики лінійних систем автоматичного управління»

Тема 2.1.1. Вступ. Основні поняття лінійних систем автоматичного управління.

Зміст і завдання дисципліни, її міждисциплінарні зв'язки. Управління, об'єкт управління, закон управління, автоматична та автоматизована система.

Тема 2.1.2. Характеристики автоматичних систем.

Динамічні характеристики. Часові характеристики. Частотні характеристики.

Тема 2.1.3. Типові ланки автоматичних систем.

Типові ланки та їх характеристики.

Тема 2.1.4. Структурні схеми автоматичних систем управління.

З'єднання у структурних схемах. Перетворення структурних схем до вигляду одноконтурних.

2.2. Модуль № 2 «Стійкість, корекція та якість процесів управління в лінійних автоматичних системах»

Тема 2.2.1. Стійкість автоматичних систем.



Кількісне та якісне визначення стійкості. Критерії стійкості.

Тема 2.2.2. Якість перехідних процесів автоматичних систем.

Параметри що характеризують перехідний процес. Перехідний процес стійкої нестійкої САУ.

Тема 2.2.3. Статичні характеристики автоматичних систем. Навантажувальна і регулювальна характеристика. Похибки у статичних режимах.

Тема 2.2.4. Корекція та синтез автоматичних систем.

Способи корекції незадовільних частотних і часових характеристик, точності автоматичних систем.

2.3. Модуль № 3 «Теорія нелінійних систем автоматичного управління»

Тема 2.3.1. Особливості динаміки нелінійних автоматичних систем.

Поняття нелінійної системи. Стаціонарні режими нелінійних систем при детермінованих та стахостичних зовнішніх впливах. Автоколивання в системах.

Тема 2.3.2. Лінеаризація нелінійних автоматичних систем.

Гармонійна лінеаризація. Статистична лінеаризація.

Тема 2.3.3. Стійкість нелінійних систем. Стійкість за А.М. Ляпуновим. Критерій абсолютної стійкості В.М. Попова. Особливості застосування критерію Найквіста для аналізу нелінійних систем. Стійкість граничних циклів.

Тема 2.3.4 Якість перехідних процесів і корекція в нелінійних системах автоматичного управління.

Особливості проведення корекції та аналізу якості перехідних процесів в нелінійних системах автоматичного управління.

2.4. Модуль № 4 «Імпульсні та цифрові системи автоматичного управління»


Тема 2.4.1 Класифікація і особливості динаміки дискретних систем автоматичного управління.

Класифікація дискретних систем управління. Типи квантування дискретних систем управління. Поняття решітчастої функції.

Тема 2.4.2. Математичні закономірності, які описують імпульсні системи автоматичного управління.

Модуляція дискретних систем управління. Z-перетворення. Пряме Z-перетворення. Теореми Z-перетворення. Опис дискретних систем у просторі станів. Керованість та спостережуваність дискретних систем управління.

Тема 2.4.3. Оцінка стійкості та аналіз перехідних процесів цифрових систем управління.

	<p align="center">Система менеджменту якості Навчальна програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного управління»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05-01-2018
		Стор. 6 з 8	

Передавальні функції цифрових систем автоматичного управління. Частотні характеристики цифрових систем управління. Стійкість цифрових систем автоматичного управління.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Теорія автоматичного управління / Зайцев Г.Ф., Стеклов В.К., Бріцький О.І., [ред. Зайцева Г.Ф.]. -К:Техніка, 2002. -673 с.
- 3.1.2. Системы управления с обратной связью / Филлипс Ч., Хабор Р. [пер. с англ.]. -М:Лаборатория Базовых Знаний, 2001. -615 с.
- 3.1.3. Современные системы управления / Дорф Р., Бишоп Р., [пер. с англ.]. - М:Лаборатория Базовых Знаний, 2002. -831 с.
- 3.1.4. Теория систем автоматического управления / Бесекерский В.А., Попов Е.П. -С.Пб.: БХВ-Петербург, 2003. -744 с.
- 3.1.5. Автоматическое регулирование / Иващенко Н.Н. -М: Машиностроение, 1978. -736с.
- 3.1.6. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования / Солодовников В.В., Плотников В.В., Яковлев А.В. -М: Машиностроение, 1985. - 536 с.
- 3.1.7. Теория и проектирование цифровых систем управления / Куо Б. [пер. с англ.] -М: Машиностроение, 1986. -447 с.
- 3.1.8. MatLab 5.3/6.x / Ануфриев В.Е., [Самоучитель]. -С.Пб.: БХВ-Петербург, 2002. -456 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Сборник задач по теории автоматического регулирования / Бесекерский В.А., Герасимов А.Н., Попов Е.П. -М: Наука, 1972. -587 с.
- 3.2.2. Основы автоматического управления и регулирования / Зайцев Г.Ф., Костюк В.И., Чинаев П.И. -К: Техніка, 1975. -495 с.
- 3.2.3. Автоматическое управление полетом самолетов / Воробьев В.Г., Кузнецов С.В. -М: Транспорт, 1995. -448 с.



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ змін	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



**Система менеджменту якості
Навчальна програма
навчальної дисципліни
«Теорія автоматичного управління»**

**Шифр
документа**

**СМЯ НАУ
НП 22.01.05-01-2018**

Стор. 9 з 8