

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)

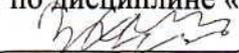
Утверждаю  
Проректор по УМР и К  
В.В. Кринецкин  
« 11 » \_\_\_\_\_ 2009 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ» ОПД.Ф.07  
Специальность 160905  
«Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»  
Факультет авиационных систем и комплексов  
Кафедра технической эксплуатации радиотехнического оборудования и связи

Курс 4, форма обучения заочная	
Общий объем учебных часов на дисциплину по плану дневного обучения	100 час
Объем аудиторных часов	20 час, в том числе:
Лекции	8 час
Лабораторные занятия	12 час
Самостоятельная работа	80 час
Контрольная работа	1,4 курс
Экзамен	4 курс

Москва 2009

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности.

Рабочую программу по дисциплине «Автоматика и управление» составил доц. Затучный Д.А. 

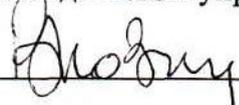
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ТЭРТОС.  
Протокол № 3 от «10» 02 2009 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф. Логвин А.И. 

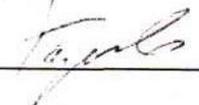
Рабочая программа одобрена Методическим Советом специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»,  
Протокол № 6 от «17» 02 2009 г.

Председатель Методического совета д.т.н., проф. Логвин А.И. 

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением.

Начальник УМУ к.т.н., доц. Логачёв В.П. 

Рабочая программа согласована с заочным факультетом

Декан заочного факультета к.т.н., проф. Ермаков А.Л. 

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель преподавания

Цель преподавания учебной дисциплины «Автоматика и управление» - дать студентам необходимые знания по основам теории автоматического управления, по общим принципам построения и методам исследования автоматических устройств, применяемых в авиационных радиотехнических системах гражданской авиации (ГА) и в сфере управления транспортом. Знание дисциплины необходимо специалистам ГА для обеспечения требуемых показателей качества функционирования авиационного радиоэлектронного оборудования.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений)

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:

1.2.1 Иметь представление об автоматизированных радиотехнических системах на воздушном транспорте, о перспективах дальнейшей автоматизации радиоэлектронного оборудования.

1.2.2 Знать принципы построения, методы математического описания и методы анализа систем автоматического управления (САУ); назначение, функциональные схемы, принцип действия, математическое описание и особенности функционирования автоматических радиотехнических систем.

1.2.3 Уметь получать математические модели реальных элементов и систем автоматического управления (дифференциальные уравнения, операторные коэффициенты передачи, комплексные частотные характеристики, передаточные функции); представлять элементы и САУ структурно-динамическими схемами; получать передаточные САУ; строить частотные и переходные характеристики САУ; определять устойчивость, запасы устойчивости по амплитуде и фазе, граничные (критические) коэффициенты передачи, определять показатели качества переходных процессов; вычислять ошибки САУ при детерминированных случайных входных воздействиях; оптимизировать параметры САУ по критерию минимума средней квадратичной ошибки; производить оценку работы САУ в нелинейных режимах.

1.2.4 Иметь опыт исследования радиотехнических автоматических устройств, применяемых в гражданской авиации.

# 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1 Наименование разделов (тем). Содержание разделов. Ссылки на литературу.

Введение.

Цель и задачи дисциплины. Понятие управления и особенности процессов управления в радиотехнических устройствах, применяемых на воздушном транспорте. Основные понятия и определения. Принцип построения САУ и их функционирование. Функциональная схема САУ. Пример радиотехнических САУ.

Рекомендуемая литература: [1] с. 6...9; [2] с. 7...10

Раздел 1. Методы описания линейных непрерывных стационарных САУ .

Тема 1. Методы математического описания элементов и САУ.

Методика составления и линеаризация уравнений элементов и систем. Характеристики САУ: статические, временные, частотные. Типовые линейные динамические звенья ЛДЗ, их передаточные функции и характеристики.

Рекомендуемая литература: [1] с. 44...46; [2] с. 54...63.

Тема 2. Структурные схемы и передаточные функции САУ.

Структурно-динамическая схема САУ. Правила преобразования структурных схем. Передаточные функции и частотные характеристики разомкнутой и замкнутой системы.

Рекомендуемая литература: [1] с. 46...49; [2] с.54...64.

Раздел 2. Анализ линейных стационарных САУ при детерминированных и случайных входных воздействиях.

Тема 3. Анализ линейных стационарных САУ при детерминированных и случайных входных воздействиях. Понятие устойчивости САУ. Критерии устойчивости.

Рекомендуемая литература: [1] с. 76...91, [2] с. 64...79.

Тема 4. Качество переходных процессов в САУ, показатели качества переходных процессов.

Качество установившихся режимов в САУ. Определение ошибок линейной САУ при детерминированных воздействиях.

Рекомендуемая литература: [1] с. 91...97,105...112; [2] с. 79...84,88...98.

Тема 5. Анализ случайных процессов в САУ при воздействии стационарного случайного процесса.

Рекомендуемая литература: [1] с. 105...112; [2] с. 88...98

Раздел 3. Автоматика радиотехнических устройств.

Тема 6. Особенности построения и режима работы систем радиоавтоматики.

Общие сведения о радиотехнических САУ. Особенности режимов работы систем радиоавтоматики: поиск, захват, слежение. Виды помех в системах. Обобщенные функциональная и структурно-динамическая схемы радиотехнической следящей системы.

Рекомендуемая литература: [1] с. 33...39; [2] с. 24...26.

Тема 7. Назначение, функциональные схемы, принцип действий систем ЧАПЧ. Элементы системы, их математическое описание, статические характеристики. Особенности функционирования системы ЧАПЧ.

Рекомендуемая литература: [1] с. 9...23; [2] с. 10...14.

## 2.2 Содержание лекций

Лекция 1. Установочная лекция (3 курс).

Цель и задачи дисциплины. Понятие управления и особенности процессов управления в радиотехнических устройствах, применяемых на воздушном транспорте. Основные понятия и определения. Принцип построения САУ и их функционирование. Функциональная схема САУ.

Пример радиотехнических САУ.

Лекция 2. Обзорная лекция № 1(4 курс).

Обзорная лекция по методам математического описания линейных непрерывных стационарных САУ. (раздел 1, темы 2.1, 2.2)

Лекция 3. Обзорная лекция № 2(4 курс).

Обзорная лекция по анализу стационарных САУ при детерминированных и случайных входных воздействиях. (раздел 2, темы 2.3, 2.4, 2.5)

Лекция 4. Обзорная лекция № 3(4 курс)

Обзорная лекция по автоматике радиотехнических устройств. (раздел 3, темы 2.6, 2.7)

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ:

1. Исследование линейных режимов работы радиотехнической следящей системы при детерминированных входных воздействиях – 4ч. Целью работы является экспериментальное

определение устойчивости, качества переходных и установившихся процессов в системе автоматического управления, представляющей собой цифровую модель радиотехнической следящей системы.

2. Исследование линейных режимов работы радиотехнической следящей системы при случайных входных воздействиях – 4ч. Целью работы является экспериментальное определение качества переходных и установившихся процессов в следящей системе, представляющей собой цифровую модель радиотехнической следящей системы, в линейном режиме работы при случайных входных воздействиях.
3. Исследование нелинейных режимов работы радиотехнической следящей системы – 4ч. Целью работы является экспериментальное определение качества процессов в нелинейной радиотехнической следящей системе при детерминированных и случайных входных воздействиях.

### 3. ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Основная литература

##### Учебники

1. Первачев С.В. Радиоавтоматика. –М.: Радио и связь, 1982. (6П2.154.П.261).
2. Коновалов Г.Ф. Радиоавтоматика. –М.: Высшая школа, 1990. (6П2.154.6Ф2).

##### Учебно-методическая литература

3. Иванов В.В. Автоматика и управление. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. –М.: РИО МГТУ ГА, 2003г.

##### Лабораторные занятия

4. Иванов В.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автоматика и управление». –М.: РИО МГТУ ГА, 1998г. (№1293)

##### Дополнительная литература

5. Под редакцией В.А. Бесекерского. Микропроцессорные системы автоматического управления. –Л.: Машиностроение, 1988.(6П5859.М59).

### 4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА, КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

1. Программа MOD 1.1 для выполнения лабораторных работ на ПЭВМ.
2. Maplesoft Maple 9.5
3. Mathsoft Mathcad Enterprise Edition 11b