

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ В.Креницин
« _____ » _____ 2007 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.В.03 Статистическая динамика автоматического управления

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) _____ 160903 _____.

(Шифр по ГОС)

Факультет «Авиационных систем и комплексов»

Кафедра «Технической эксплуатации авиационных электросистем и
пилотажно-навигационных комплексов»

Курс 4, Форма обучения очная, Семестр 7

Общий объем часов на дисциплину: 100 час.

В том числе:

Вид занятий	Всего часов	Семестр 7	Семестр 8
Лекции	36	36	-
Практические занятия	14	14	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Самостоятельная работа	50	50	-
Курсовой проект	-	-	-
Зачет	7-й семестр	Зачет	-
Экзамен	-	-	-

МОСКВА – 2007 г.

Рабочая программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 160903.

Рабочую программу составил:

Глухов В.В., доцент, к.т.н.

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «ТЭАЭС и ПНК»,
протокол № 11 от "30" мая 2007 г.

Заведующий кафедрой

Воробьев В.Г., профессор, д.т.н.

(подпись)

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 16903 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов».

Протокол № 5 от "19" июня 2007 г.

Председатель методического совета

Константинов В.Д., профессор, к.т.н.

(подпись)

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ).

Начальник УМУ: Логачев В.П.

(подпись)

1 . Цель и задачи дисциплины.

1.1. Целью преподавания дисциплины является формирование знаний у студентов определения свойств и характеристик случайных процессов и решения задачи статистического анализа и синтеза систем автоматического управления в авиационной технике.

1.2. Задачи изучения дисциплины (минимально необходимый комплекс знаний и умений).

Иметь представление:

- о классификации случайных процессов;
- об основных характеристиках случайных процессов;
- о методах оценки основных характеристик случайных процессов;
- о методах анализа и синтеза САУ при заданной и произвольной структуре.

Знать и уметь использовать:

- основные типы математических моделей случайных процессов и САУ для решения задач анализа;
- методику определения статистических характеристик на выходе линейной САУ при заданном воздействии на вход заданного сигнала и помехи;

Иметь опыт:

- расчетов статистических характеристик на выходе линейной САУ при заданном воздействии на вход заданного сигнала и помехи;

2. Содержание дисциплины

2.1. Тематика лекций

Лекция 1. Основные задачи статистического анализа и синтеза систем автоматического управления в авиационной технике [1,2,3].

Лекция 2. Случайные процессы и их характеристики. Функции распределения и плотности вероятности. Математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайного процесса. Свойства корреляционных функций [1,2,3].

Лекция 3. Стационарные случайные процессы. Эргодические случайные процессы. [1,2,3]. Спектральная плотность случайного процесса [1,2,3].

Лекция 4. Экспериментальное определение корреляционных функций и спектральных плотностей [1,2,3].

Лекция 5. Статистические характеристики типовых случайных процессов [1,2,3].

Лекция 6. Связь между корреляционными функциями и спектральными плотностями случайных процессов на входе и выходе линейной САУ [1,2,3].

Лекция 7. Примеры определения характеристик случайных процессов на выходе динамических звеньев.

Лекция 8. Определение статических характеристик случайных процессов на выходе линейной САУ при воздействии на вход управляющего сигнала и помехи.

Лекция 9-10. Расчет точности линейных САУ при случайных воздействиях. Примеры расчетов среднеквадратической ошибки для конкретных САУ.

Лекция 11. Определение параметров САУ оптимальных по минимуму среднеквадратической ошибки при заданной структуре.

Лекция 12. Синтез САУ при произвольной структуре.

Лекция 13. Оптимальный фильтр Винера.

Лекция 14. Оптимальный фильтр Калмана – Бьюси.

Лекция 15. Статистическая линеаризация нелинейных САУ. Преобразование случайных сигналов нелинейными элементами.

Лекция 16. Статистическая линеаризация нелинейных звеньев.

Лекция 17. Расчет нелинейных САУ методом статистической линеаризации.

Лекция 18. Дискретные САУ при случайных воздействиях. Основные статистические характеристики дискретных случайных процессов. Расчет точности дискретных САУ при случайных воздействиях.

2.2. Перечень практических занятий

1. Экспериментальное определение характеристик случайного процесса: математического ожидания, дисперсии, корреляционной функции и спектральной плотности [1,2,3].
2. Примеры расчетов среднеквадратической ошибки для конкретных САУ.
3. Определение параметров САУ оптимальных по минимуму среднеквадратической ошибки при заданной структуре.
4. Расчет оптимального фильтра Калмана – Бьюси.

2.3. Перечень лабораторных работ [4]

1. Исследование линейной САУ при случайном воздействии. (8часов).

2.4. Тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены учебным планом.

3. Учебно-методическое обеспечение

3.1. Рекомендуемая литература

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Глухов В.В. Математическое моделирование процессов и систем. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА, 1997.-86с.
2. Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. М., Машиностроение, 1981 г., 536 с.
3. Теория автоматического управления. Ч.1, Ч.2 под ред. А.А.Воронова, Высшая школа, 1986 г.
4. Глухов В.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине “Автоматика и управление” для студентов специальности 131000 всех форм обучения. Части 10-11. М: МГТУ ГА, 1998 г.
5. Глухов В.В. Статистическая динамика автоматических систем. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов 4 курса специальности 131000 всех форм обучения. М: МГТУ ГА. 2003 г., 22 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в трех т. Т.1: Анализ и статистическая динамика систем автоматического управления \ Под ред. Н.Д.Егупова.- М.: Из-во МГТУ им. Баумана, 2000.

4.Средства обеспечения освоения дисциплины

- 4.1.Программа моделирования динамических объектов и ее элементов “МАРС-11” .
- 4.2.Программы Mathcad, Excel для моделирования и исследования процессов и систем

5.Материально-техническое обеспечение

- 5.1.Лабораторный моделирующий комплекс СУЛ-3
Плакаты, стенды.

Программу составил:

доцент кафедры ТЭАЭиПНК, к.т.н.

Глухов В.В.