

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кафедра Информатики

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория автоматического управления в организационно-  
технических системах»

Специальность  
27.05.01 Специальные организационно-технические системы  
(код и наименование направления подготовки)

---

Специализация № 2  
Информационно-аналитическая деятельность в специальных  
организационно-технических системах  
(наименование специализации)

Квалификация (степень) выпускника  
Специалист

Форма обучения  
Очная

Уфа 2016

## **1 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к базовой части учебного цикла БЗ – Профессиональный цикл.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория автоматического управления в организационно-технических системах» являются:

- Моделирование систем управления;
- Технические средства автоматизации и управления: системы автоматизации и связи в организационно-технических системах ;
- Теория управления организационно-техническими системами.

Дисциплина «Теория автоматического управления в организационно-технических системах» является завершающей, на ее основе базируются преддипломная практика и дипломное проектирование.

**Цель освоения дисциплины** – формирование системных знаний в области теории управления и практических навыков применения инструментов и методов анализа и синтеза систем управления сложными организационно-техническими объектами.

### **Задачи:**

- изучить базовые и современные принципы управления сложными системами;
- изучить основные классы математических моделей управления сложными системами;
- изучить методы анализа устойчивости и качества систем управления;
- изучить способы повышения статической и динамической точности систем управления;
- изучить методы синтеза систем управления, удовлетворяющих заданным требованиям.

### **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по направлению подготовки 220402.65 «Специальные организационно-технические системы», специализации «Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах»:

#### **а) профессиональных (ПК):**

- способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств средств автоматизации и управления специальных организационно-технических систем в соответствии с техническим заданием (ПК-10);

- способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления специальных организационно-технических систем, проводить анализ патентной литературы (ПК-20);
- способен разрабатывать модели специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования (ПК-22);
- способен составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовить публикации по результатам исследований и разработок, разрабатывать и редактировать тексты профессионального назначения (ПК-28).

**б) профессионально-специализированных (ПСК):**

- способен оценивать основные технико-экономические и эксплуатационные характеристики специальных организационно-технических систем, формировать предложения по их улучшению и разрабатывать проектную, технологическую и эксплуатационную документацию (ПСК-2.1);
- способен анализировать состояние специальных организационно-технических систем, обобщать и интерпретировать результаты анализа для планирования мероприятий по их поддержанию в состоянии готовности к применению (ПСК-2.3);
- способен оптимизировать структуру организационно-технических систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями эффективности (ПСК-2.5);
- способен проводить моделирование специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования, применять компьютерные технологии и математический аппарат для формализации, анализа и выработки вариантов управляющих решений (ПСК-2.6);
- способен обосновывать варианты и методы построения организационно-технических систем специального назначения и определять требования к их эксплуатационным характеристикам (ПСК-2.7).

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные источники научно-технической информации в области автоматического управления;
- основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования систем управления, методы расчета и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;
- основные понятия и принципы проведения экспериментов при исследовании систем автоматического управления;

- основные принципы построения моделей систем управления;
- принципы и правила составления обзоров и научно-технических отчетов по результатам исследования систем автоматического управления;
- основные технико-экономические и эксплуатационные характеристики подсистем автоматического управления в специальных организационно-технических системах;
- методы анализа состояния систем автоматического управления в специальных организационно-технических системах;
- критерии и методы оптимизации структуры систем автоматического управления;
- основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления;
- принципы и методы моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления;

**Уметь:**

- осуществлять сбор и анализ научно-технической информации в области автоматического управления;
- расчета и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;
- постановки модельных экспериментов при исследовании систем управления;
- строить и преобразовывать модели систем управления при детерминированных и случайных воздействиях;
- составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты, готовить публикации по результатам исследования систем автоматического управления;
- формировать предложения по улучшению технико-экономических и эксплуатационных характеристик систем автоматического управления;
- обобщать и интерпретировать результаты анализа состояния объекта управления для планирования мероприятий по поддержанию его в состоянии готовности к применению;
- оптимизировать структуру систем автоматического управления по заданным критериям эффективности;
- применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления;
- использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления;

- применять принципы и методы автоматического управления в организационно-технических системах;

**Владеть:**

- проведением анализа патентной литературы в области систем автоматического управления;
- использованием пакета прикладных программ для расчета систем управления;
- применением прикладных программ для проведения модельных экспериментов;
- построением моделей систем искусственного интеллекта с применением современных аппаратно-программных средств;
- написанием и редактированием текстов в области автоматического управления;
- разработкой проектной документации для систем автоматического управления;
- использованием пакета прикладных программ для анализа состояния систем автоматического управления;
- решением задач оптимизации систем автоматического управления с применением прикладных программных средств;
- работой с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления.

**Содержание разделов дисциплины**

№ раздел а	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1.	Введение. Основные понятия теории автоматического управления	Управление и информатика. Общие принципы системной организации. Основные понятия теории управления: объект управления, управляемая координата, возмущающее воздействие; управляющее устройство, задающее воздействие, отклонение управляемой величины, управляющее воздействие; система автоматического управления (САУ). Принципы и законы управления. Статические характеристики объекта управления и САУ. Классификация САУ. Задачи анализа и синтеза САУ.
2.	Математические модели объектов и	Математические модели непрерывных и дискретных линейных объектов и систем; дифференциальные и разностные кусочно-

	систем управления	линейные модели нелинейных объектов и систем. Формы представления моделей. Математические модели в виде дифференциальных уравнений. Линеаризация. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
3.	Динамические характеристики элементов систем	Типовые звенья и их характеристики. Частотная передаточная функция. Амплитудно-фазовая частотная характеристика. Переходная и импульсная переходная (весовая) функция. Связи между динамическими характеристиками. Структурные схемы и их преобразования. Передаточные функции и уравнения разомкнутой и замкнутой САУ.
4.	Устойчивость линейных САУ	Понятие устойчивости САУ по Ляпунову А.М. Возмущенное и невозмущенное движение. Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной САУ. Теоремы Ляпунова для линеаризованных дифференциальных уравнений. Понятие о критериях устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста. Запасы устойчивости. Метод D-разбиения. Влияние параметров САУ на устойчивость. Построение областей устойчивости.
5.	Качество синтез САУ	Понятие качества САУ. Прямые показатели качества и методы их определения. Точность на установившихся режимах в статических и астатических системах. Корневые показатели качества и методы их определения. Интегральные оценки качества САУ. Постановка задачи синтеза САУ. Синтез линейных САУ методом стандартных коэффициентов и приближения функций.
6.	Дискретные системы управления	Понятие дискретной системы. Квантование непрерывного сигнала. Релейные, импульсные и цифровые САУ. Особенности математического описания дискретных систем управления. Разностные уравнения. Передаточная функция импульсной САУ. Уравнение и передаточная функция замкнутой дискретной САУ. Устойчивость линейных импульсных САУ. Круговой критерий устойчивости.

7.	Описание САУ в пространстве состояний	Система уравнений в переменных состояния. Векторно-матричная форма записи уравнений состояний. Понятие управляемости и наблюдаемости. Необходимые и достаточные условия полной управляемости и наблюдаемости (теоремы Калмана).
8.	Нелинейные САУ	Понятие нелинейной системы. Типовые нелинейности. Особенности процессов в нелинейных системах. Преобразования сигналов нелинейным звеном и нелинейной системой. Гармоническая линеаризация. Фазовое пространство. Фазовая траектория. Исследование процессов в нелинейной САУ методом фазовой плоскости. Устойчивость движения. Абсолютная устойчивость. Второй метод Ляпунова.
9.	Методы теории оптимального управления	Оптимальные системы управления: задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование. САУ, оптимальные по быстрдействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Научно-методического совета

По специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

По специализации №2 Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах

(наименование специализации)

Реализуемой по форме обучения Очная

Соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС  С.С.Валеев

«30» августа 2016 г.