

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной гидромеханики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»**

Направление подготовки  
13.03.03 Энергетическое машиностроение

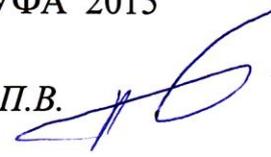
Направленность подготовки (профиль)  
Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника  
бакалавр

Тип программы  
прикладной бакалавриат

Форма обучения  
очная

УФА 2015

Исполнитель: *доцент* Петров П.В. 

Заведующий кафедрой: В.А. Целищев 

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление техническими системами» является вариативной дисциплиной.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "01" октября 2015 г. №1083.

**Целью** освоения дисциплины является изучение теории, конструкции и принципов работы элементов автоматических систем, методов построения математических и знаковых моделей автоматического управления, их синтеза и анализа.

### Задачи:

- ознакомление студентов с основополагающими вопросами теории автоматического управления непрерывных и дискретных систем;
- изучение методов декомпозиции, требований и формирование технического задания на гидромеханические САР двигателя;
- изучение классических линейных методов анализа и синтеза САР;
- изучение численных (компьютерных) методов анализа и синтеза САР;
- освоение основных методов анализа и синтеза гидромеханических систем регулирования авиационных двигателей;
- овладение существующими методами автоматизации проектирования САР и элементами разработки специальных пакетов прикладных программ;
- освоение основ конструирования простейших регуляторов авиационных двигателей.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по	ПК-9	основополагающие понятия теорий управления сложными объектами, существо системного подхода к исследованию их динамики	разрабатывать физическую и математическую модель динамики технических систем управления; корректно	навыками расчетно-теоретического анализа динамического состояния систем автоматичес

	<p>производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии</p>		<p>процессах регулирования; фундаментальные и локальные законы преобразований и движений поля и вещества в элементах управления техническими системами; математический формализм и компьютерно-информационное обеспечение моделирования динамических процессов регулирования в линеаризованной и нелинейной постановках; существо методов оптимального управления и современные методики синтеза оптимизированных систем регулирования технических систем;</p>	<p>поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качественных показателей систем регулирования; осуществлять структурно-параметрическую оптимизацию функционирования технической системы в типовых режимах работы объектов регулирования;</p>	<p>кого регулирования с установлением их энергообеспеченности, устойчивости, выполнения целевых функций и показателей качества; навыками инженерной оптимизации и по точности отработки управляющих их сигналов и быстродействию при необходимых запасах устойчивости систем регулирования энергогенерирующих и потребляющих сложных объектов с достижением конкурентоспособных свойств.</p>
--	--	--	--	--	--

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p><b>Введение. Основные термины и понятия. Этапы развития теории и систем управления.</b>  Введение. Основные понятия и определения. Виды систем автоматического управления и регулирования. Понятие о разомкнутых и замкнутых системах. Классификация. Примеры непрерывных и дискретных систем. Программы регулирования. Линейные и нелинейные алгоритмы управления. Задающие, возмущающие и регулирующие воздействия. Основные схемы САР.</p>

	<p>Этапы развития теории и систем управления. Классификация систем управления. Принципиальная схема автоматического управления. Основные принципы управления. Основные проблемы управления. Цель и задачи теории автоматического управления. Понятие о разомкнутых и замкнутых системах. Примеры. Примеры современных систем управления. Примеры непрерывных и дискретных систем. Перспективы развития систем управления.</p>
2	<p><b>Математическое описание систем автоматического управления</b>  Дифференциальное и операторное уравнения, передаточная функция и характеристическое уравнение разомкнутой системы. Частотные характеристики. Математические модели входных воздействий. Переходная функция.</p>
3	<p><b>Типовые динамические звенья</b>  Типовые динамические звенья. Усилительное звено. Запоздывающее звено. Инерционное звено. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Колебательное звено. Аперiodическое звено второго порядка. Классификация типовых звеньев.</p>
4	<p><b>Структурные схемы и передаточные функции</b>  Структурные схемы и передаточные функции. Элементы структурных схем. Метод анализа структурной схемы. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Система с обратной связью. Передаточная функция разомкнутой системы. Передаточная функция замкнутой системы. Передаточная функция по ошибке. Передаточная функция по возмущению. Передаточные функции системы с перекрестными связями. Статические и астатические системы. Перестановка структурных элементов.</p>
5	<p><b>Устойчивость систем автоматического управления</b>  Понятие об устойчивости САУ. Критерий Гурвица. Критерий Найквиста. Выделение области устойчивости методом <math>D</math> – разбиения <math>D</math> – разбиение по одному параметру. <math>D</math> - разбиение по двум параметрам.</p>
6	<p><b>Качество регулирования</b>  Прямые показатели качества. Точность. Статическая ошибка. Динамическая ошибка. Статические и астатические системы. Быстродействие. Перерегулирование. Колебательность системы. Косвенные показатели качества. Корневые показатели. Запас устойчивости. Интегральные оценки качества. Первая интегральная оценка. Вторая интегральная оценка. Третья интегральная оценка. Чувствительность к изменению параметров.</p>
7	<p><b>Синтез систем автоматического регулирования</b>  Понятие синтеза системы. Коррекция. Синтез регулятора. Пропорциональный регулятор (П-регулятор). Пропорционально-интегральный регулятор (ПИ-регулятор). Пропорционально-дифференциальный регулятор (ПД-регулятор).</p>
8	<p><b>Коррекция систем автоматического регулирования</b>  Последовательная коррекция. Введение производной по ошибке.</p>

<p>Увеличение запаса по фазе. Увеличение общего коэффициента усиления. Введение интеграла от ошибки. Изотропное корректирующее устройство. Параллельная коррекция. Основные виды корректирующих обратных связей. Жесткая обратная связь (ЖОС). Инерционная жесткая обратная связь. Гибкая обратная связь. Инерционная гибкая обратная связь. Положительная жесткая обратная связь (ПЖОС). Отрицательная жесткая обратная связь (ОЖОС). Инерционная жесткая ОС. Гибкая обратная связь. Инерционная гибкая обратная связь. Корректирующие устройства по внешнему воздействию. Инвариантность. Корректирующие устройства по задающему воздействию. Корректирующее устройство по возмущающему воздействию. Неединичная главная обратная связь. Коррекция времени регулирования.</p>
---

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 направлению подготовки (специальности)

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

(цифры и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

(цифры и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности)

**Двигатели внутреннего сгорания**

реализуемой по форме обучения **очной**

(указать название этой дисциплины (курса, модуля)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



подпись

Ф. Р. Исмагилов

«13» 11 2015 г.  
дата