

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационных двигателей

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ»**

Направление подготовки (специальность)

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки (профиль)

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей
(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

УФА 2016

Исполнитель:

профессор кафедры АД
должность

подпись

Ахмедзянов Д.А.
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

авиационных двигателей
наименование кафедры

личная подпись

Гишваров А.С.
расшифровка подписи

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационных двигателей

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ»**

Направление подготовки (специальность)
25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки (профиль)
Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей
(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

УФА 2016

Исполнитель:

профессор кафедры АД _____ Ахмедзянов Д.А.
должность подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

авиационных двигателей _____ Гишваров А.С.
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматика и управление двигателем» является обязательной дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавра 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "03" декабря 2015 г. № 1416. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области теории автоматического управления, в вопросах анализа и синтеза САУ ГТД, а также мониторинга, регулирования и управления авиационных двигателей на различных режимах, изучение интеллектуальных САУ, перспектив применения электронно-цифровых системы управления двигателем (FADEC).

Задачи:

- Сформировать знания о назначении и принципах работы основных элементов автоматики, САУ ГТД.
- Изучить основные характеристики и особенности применения средств регулирования, особенности аппаратурной и алгоритмической реализации электронных САУ и способы повышения ее надежности.
- Изучить основные характеристики и особенности применения методов и средств математического и полунатурного моделирования ГТД.
- Сформировать представление у студентов о современном уровне развития систем автоматического регулирования, диагностики и контроля ГТД.
- Изучение установившихся и неустойчивых процессов в авиационных двигателях и их элементах и системах гидроавтоматики.
- Изучение и разработка пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных задач.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	ОПК-6	<p>Основы теории и методов расчета установившихся и неуставившихся режимов работы авиационных двигателей, автоматики различных систем АД и ЛА.</p> <p>Современные методы и средства математического и полунатурного моделирования ГТД.</p>	<p>Использовать объектно-ориентированные и иные пакеты прикладных программ для решения задач моделирования АД совместно с элементами автоматики и различных систем управления.</p> <p>Пользоваться справочной и другой технической литературой по методам и средствам управления, контроля и диагностики ГТД.</p>	<p>Навыками использования методов и средств математического моделирования авиационных ГТД в составе САУ (виртуальные регуляторы).</p>
2	способность учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности	ОПК-8	<p>Методы контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем и изделий</p>	<p>Применить методы контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния авиационных систем и изделий</p>	<p>Навыками контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем и изделий.</p>

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p>Автоматика и регулирование систем</p> <p>Общие понятия о задачах управления и регулирования АД. Внешние воздействия. Регулятор. Управляемые, регулируемые и контролируемые параметры, требования к ним и выбор. Принципы управления. Элементы регуляторов.</p> <p>Законы управления (на примере различных регуляторов для самолета и двигателя). Основные понятия и классификация систем автоматического управления.</p> <p>Функциональные элементы регуляторов и принципы управления. Чувствительные и сравнивающие элементы. Усилительные элементы.</p> <p>Статический регулятор прямого действия. Астатический регулятор непрямого действия. Статический регулятор непрямого действия (с жесткой обратной связью). Изодромный регулятор. Регулятор непрямого действия.</p> <p>Линеаризация характеристик и дифференциальные уравнения элементов регуляторов. Дифференциальные уравнения, передаточные функции и переходные процессы в типовых звеньях САР.</p> <p>Качество переходных процессов замкнутых САР. Устойчивость линейных САР. Критерии устойчивости. Метод выделения областей устойчивости.</p> <p>Свободное движение и условия устойчивости. Понятие о замкнутой и разомкнутой системах регулирования. Динамика САР.</p> <p>Анализ поведения нелинейной системы на фазовой плоскости. Системы автоматического управления (регулирования) авиационных ГТД.</p> <p>Способы соединения звеньев в САР и определение передаточной функции системы. Способы построения частотных характеристик группы звеньев. Понятие о фазовой плоскости и ее использовании в ТАУ. Многомерные САР. Назначение и состав системы управления. Состав системы регулирования. Характеристики типовых звеньев САР. Датчики. Условия возникновения автоколебаний и их изображение на фазовой плоскости. Датчики для измерения различных физических величин для систем автоматики. Элементы гидромеханических систем; использование микропроцессорной техники в САР. Особенности аппаратурной и алгоритмической реализации электронных САР и способы повышения их надежности.</p> <p>Методы анализа основных динамических свойств линейных и нелинейных систем. Основные динамические свойства системы в пространстве состояний. Синтез управления динамической системой в пространстве состояний. Основы алгебры логики: двоичные функции и их преобразование.</p>

	<p>Собственная устойчивость ГТД. Уравнение одновального ТРД как звена в системе автоматического регулирования. Уравнение двухконтурного ТРДДФ как объекта регулирования. Уравнение ТРД с проводным топливным насосом.</p>
2	<p>Методы и средства математического моделирования авиационных ГТД в составе САУ</p> <p>Анализ устойчивости линейной системы по корням характеристического уравнения. Теорема Ляпунова. Алгебраические критерии устойчивости Частотные критерии устойчивости Запас устойчивости, структурная устойчивость. Влияние запаздывания на динамические характеристики и устойчивость. Диаграмма Вышнеградского и D-разбиение. Понятие о синтезе системы. Уравнения свободного и вынужденного движения разомкнутой и замкнутой систем. Устойчивость системы регулирования. Методы построения переходных процессов. Общие показатели качества регулирования; интегральные оценки качества регулирования. Точность системы в установившемся режиме. Методы исследования нелинейных систем. Частотные методы исследования, метод фазовой плоскости и др.</p> <p>Статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования (САР). Характеристики САР с регулятором прямого действия Характеристики САР с регулятором, имеющим интегрирующий усилитель. Характеристики САР с регулятором, имеющим инерционный усилитель. Характеристики САР с изодромным регулятором.</p> <p>Специализированные программные комплексы для термогазодинамического моделирования работы АД (DVIGwp, GASTURB, GSP, GECAT, ГРАД). Специализированное программное обеспечение для термогазодинамических расчетов АД и ЭУ. Системы DVIGw для термогазодинамического моделирования работы АД и ЭУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модульный принцип описания работы АД; - задание характеристик узлов; - составление законов расчета для решения различных функциональных задач. <p>Сбор данных, автоматизации процесса испытаний авиационных ГТД на базе SCADA-системы LabView. Автоматизация стендов. Интеграция результатов испытаний, полученных в SCADA-системе LabView с системой имитационного моделирования DVIGwp. Методы моделирования и доводки САР. Математическое и полунатурное моделирование.</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.