

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

Кафедра информационно-измерительной техники

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Теория оптимизации и комплексирования бортовых
информационных систем»*

Направление подготовки (специальность)

12.03.01 Приборостроение

Направленность подготовки (профиль)

*Авиационные приборы и измерительно-
вычислительные комплексы*

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

УФА 2015

Исполнитель: Ст. преподаватель Е.А. Лихачев

Должность

Фамилия И. О.

Заведующий кафедрой: В.Х. Ясовеев

Фамилия И.О.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» декабря 2009 г. №756 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "03" сентября 2015 г. № 959.

Дисциплина *Теория оптимизации и комплексирования бортовых информационных систем* является дисциплиной:

Согласно ФГОС ВПО базовой части профессионального цикла.

Согласно ФГОС ВО базовой части Б1.В.ОД.18

Целью освоения дисциплины является изучение моделирования, идентификации и оптимизации измерительно-вычислительных комплексов, которые посвящены поиску оптимальных в некотором смысле результатов при решении организационных задач, проектированию оптимальных систем автоматического управления и повышению точности оценки физических величин в результате совместной обработки информации от нескольких измерительных устройств.

Задачи: приобретение знаний, умений и навыков в решении задач оптимизации и комплексирования бортовых информационных систем.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	ПК-5	- постановку задач оптимизации и комплексирования; - методы решения задач безусловной оптимизации, оптимизации при ограничениях в виде равенств и неравенств.	решать задачи оптимизации аналитическим методом, с применением численных методов, с использованием программ для научных и инженерных расчетов.	- методами поиска экстремума функций многих переменных для решения задач безусловной и условной оптимизации.
2	готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2	- численные методы решения задач оптимизации; методы синтеза оптимальных систем автоматического управления; - принципы проектирования комплексных бортовых информационных систем.	- проводить синтез регуляторов оптимальных систем управления с использованием прикладных программных систем.	- навыками проведения синтеза регуляторов оптимальных систем управления с использованием прикладных программных систем.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1	Введение Задачи, решаемые теорией оптимизации и комплексирования при проектировании бортовых информационных систем. Роль теории и методов оптимизации и комплексирования в развитии науки, техники, производства и общества. Варианты постановки задач оптимизации. Задачи

	<p>оптимизации экономических и организационных систем, и задачи проектирования оптимальных систем управления.</p>
2	<p>Аналитическая оптимизация Задача поиска безусловного экстремума функции одной и многих переменных. Глобальный и локальный экстремумы. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Критерий Вейерштрасса существования экстремума. Достаточные условия минимума и максимума. Определение знакоопределенности квадратичной формы и матрицы по критерию Сильвестра и по собственным числам матрицы. Задача условной оптимизации. Решение ее методом исключения неизвестных. Метод множителей Лагранжа. Необходимое условие условного экстремума. Достаточное условие условного экстремума. Активные (насыщенные) и неактивные (ненасыщенные) ограничения. Необходимые условия экстремума при ограничениях, заданных в виде неравенств. Множители Куна-Такера. Классификация задач оптимизации. Задачи математического программирования. Задачи линейного, выпуклого, квадратичного программирования. Задача дискретной оптимизации. Задача целочисленного программирования. Задачи линейного программирования. Графический метод решения. Базовые функции. Приведение к канонической форме. Основные теоремы линейного программирования. Выпуклые множества и функции. Необходимое и достаточное условие существования экстремума в задаче выпуклого программирования.</p>
3	<p>Численные методы оптимизации Численные методы безусловной оптимизации. Релаксационные последовательности: методы нулевого, первого и второго порядков. Скорость сходимости. Метод покоординатной оптимизации. Циклический покоординатный спуск. Градиентные методы. Метод наискорейшего градиентного спуска. Метод Ньютона решения уравнений, систем уравнений. Метод Ньютона поиска экстремума функции многих переменных. Эффект оврагов. Способы ускорения сходимости численных методов оптимизации. Численные методы в задачах с ограничениями. Метод покоординатной оптимизации в задачах с ограничениями. Метод условного градиента. Метод штрафных функций.</p>
4	<p>Оптимальные системы управления Постановка задач оптимизации динамических систем. Классификация задач оптимального управления. Простейшая задача вариационного исчисления. Решение уравнения Эйлера. Метод классического вариационного исчисления определения оптимального управления (метод множителей Лагранжа). Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования. Приведение критерия оптимальности к сумме простых критериев. Принцип оптимальности. Функция Беллмана. Определение оптимального управления по уравнению Беллмана. Синтез регулятора с помощью обратной связи по состоянию. Управляемость и наблюдаемость динамических систем. Условия управляемости и наблюдаемости линейных систем. Синтез оптимального управления методом аналитического конструирования регуляторов при полном наблюдении переменных состояния. Уравнение Риккати и его решение. Дуальная связь между управляемостью и наблюдаемостью. Наблюдатели. Синтез наблюдателя полного порядка для линейных стационарных систем.</p>
5	<p>Комплексирование бортовых информационных систем Бортовые информационно-измерительные системы и их комплексирование. Принципы построения комплексных информационных систем. Общая структурная схема комплексной информационной системы. Анализ комплексных информационных систем. Оптимальный синтез комплексных информационных систем.</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.