

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

В.В.Креницин

«_____» _____ 200_

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ»

Специальность 23.01.01

Факультет прикладной математики и вычислительной техники
Кафедра Вычислительных машин, комплексов, систем и сетей

Курс 5. Форма обучения очная. Семестр 9.

Общий объем учебных часов на дисциплину	
Лекции	34
Практические занятия	
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа	68
Курсовой проект	
Курсовая работа	
Контрольная работа	
Домашнее задание	
Зачет	5 курс, 9 семестр
Экзамен	

Москва – 2007

Рабочая программа составлена на основании учебного плана и в

соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 23.01.01.

Рабочую программу составил

Профессор кафедры ВМКСС, д.т.н.

Л.Е.Рудельсон

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ВМКСС.

Протокол № ___ от « ___ » _____ 200 г

Заведующий кафедрой ВМКСС, д.т.н., профессор

В.В.Соломенцев

Рабочая программа одобрена методическим советом специальности 23.01.01

Протокол № ___ от « ___ » _____ 200 г

Председатель методического совета, д.т.н., профессор

В.В.Соломенцев

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением

Начальник Учебно-методического управления

В.П.Логачев

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины

Дать основные понятия о структуре автоматизированных систем управления, об их назначении и составе функций, о принципах проектирования программного обеспечения (ПО). Привить навыки построения информационной базы и алгоритмов решения функциональных задач. Осветить вклад отечественных ученых в данное научное направление и степень нравственной ответственности работника гражданской авиации за результаты своей деятельности.

Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс представлений, знаний и умений)

1.2.1. Иметь представление о:

- схеме организации воздушного движения, задачах навигации и управления полетами, административной структуре гражданской авиации (ГА); авиационных автоматизированных системах (АС);
- принципах организации потоков и оптимального управления;
- программной поддержке интегрированной технологии управления воздушным движением (УВД).

1.2.2. Знать:

- основные направления научных исследований в ПО АС УВД;
- принципы построения информационного обеспечения АС УВД, баз полетных данных и знаний, дружественного интерфейса взаимодействия диспетчерского персонала с вычислительным комплексом;
- технологии, методы и алгоритмы решения основных функциональных задач УВД: сбора, обработки, рассылки, хранения, сопровождения и отображения измеренных данных, построения модели использования воздушного пространства (ИВП), поддержания целостности систем аэронавигации и радиолокации; обеспечения диспетчеров необходимой информацией для принятия решений.

1.2.3. Уметь:

- проектировать базы данных и знаний о полетной информации для решения задач планирования и управления воздушным движением;
- разрабатывать прикладные программы поддержания целостности АС УВД, обработки и отображения плановой и радиолокационной информации, данных автоматического зависимого наблюдения и т.д.;
- создавать экспертные системы для выработки рекомендаций по ликвидации конфликтных ситуаций и для задач тренажа диспетчеров;
- применять в конкретных проектах известные схемы оптимизации АС УВД по целевым критериям эффективности для организации устойчивого взаимодействия наземных, бортовых и космических средств обеспечения полетов в условиях финансовых ограничений.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов, объем в часах. Содержание лекций

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ (2 ЧАСА)

Лекция 1. Введение

Основные термины и определения. Принципы организации воздушного движения. Регламентирующие документы ГА. Критерии эффективности. Задачи и методы их решения. Обзор существующих систем и тенденции их развития. Федеральная программа модернизации и развития единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (ЕС ОрВД РФ). Концепция Централизованной службы обработки планов полетов. Вклад отечественных ученых в область исследований дисциплины. Нравственная ответственность работника ГА за результаты своей деятельности.

РАЗДЕЛ 2. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ (4 ЧАСА)

Лекция 2. Задачи, решаемые программным обеспечением автоматизированных систем управления воздушным движением

Определение ПО АС УВД. Назначение и структура системы. Источники информации. Единство решаемых задач навигации и УВД. Традиционные схемы математического описания процессов планирования, навигации и наблюдения.

Лекция 3. Комплексы программ (КП) АС УВД

Комплекс средств автоматизации процессов УВД. Параметры системы. База данных полетной информации. Схема завязки ПО. Особенности комплексов программ центров УВД различных уровней.

РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (6 ЧАСОВ)

Лекция 4. Информационная база АС УВД

Базы данных полетной информации. Сменные константы технологии УВД. Описание географических точек, секторизации, навигационных пунктов, аэродромов, воздушных трасс и взаимодействующих систем. Летно-технические характеристики воздушных судов (ВС).

Лекция 5. Операционная система реального времени

Требования к операционной среде реального времени. Контроль технического состояния и реконфигурация аппаратного комплекса. Контроль состояния и взаимодействие с источниками информации и абонентами. КП сбора информации в АС УВД. Распознавание и обработка кодограмм сообщений от РЛС, АРП, спутниковой и бортовой аппаратуры. Взаимодействие с телеграфной сетью ГА и по цифровым линиям обмена данными. Сбор метеорологической информации.

Лекция 6. Математическая модель процесса диспетчеризации вычислений

Модель диспетчеризации на сети ЭВМ с приоритетным приемом и обслуживанием задач навигации и УВД. Математический аппарат для эффективной организации вычислений. Векторный процесс поддержания

целостности АС УВД.

РАЗДЕЛ 4. МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА (8 ЧАСОВ)

Лекция 7. Суточный план и регулирование потоков воздушного движения

Требования к модели ИВП и сферы ее использования. Методы анализа потоков ВС, целевой критерий эффективности АС УВД. Представление модели ИВП в базе данных планов полетов с учетом прогноза метеорологической обстановки и ограничений воздушного пространства.

Лекция 8. Комплекс программ обработки плановой информации
Назначение, функции и типовая структура комплекса программ:

- библиотека расписания полетов;
- обработка плановых сообщений;
- база данных планов полетов;
- обеспечение этапов предварительного и текущего планирования;
- обеспечение плановой информацией этапа непосредственного УВД;
- взаимодействие секторов на трассах и вне трасс.

Алгоритмы и программы решения задач обработки плановой информации.

Лекция 9. Долгосрочное, суточное и текущее планирование полетов

Построение модели полета ВС. Анализ и формирование маршрута. Штурманский расчет плана. Распределение плановой информации. Обеспечение этапов долгосрочного, предварительного и текущего планирования полетов. Средства распределения загрузки воздушного пространства на этапах планирования.

Лекция 10. Обеспечение плановой информацией диспетчеров УВД

Активизация планов. Отождествление плановой и радиолокационной информации. Реакция системы на вводы функций и команд. Алгоритмы анализа воздушной обстановки на бесконфликтность. Выработка рекомендаций диспетчеру.

РАЗДЕЛ 5. ОБРАБОТКА ИЗМЕРЕННОЙ КООРДИНАТНОЙ ИНФОРМАЦИИ (6 ЧАСОВ)

Лекция 11. Комплекс программ обработки радиолокационной информации

Схема обработки радиолокационной информации. Первичная, вторичная и третичная обработка. Состав задач и последовательность их выполнения. Обработка данных радиопеленгаторов. Сопровождение ВС в сложной информационной обстановке (пропуски целей, ложные отметки, маневрирующие и групповые объекты). Система анализа качества.

Лекция 12. Методы оптимальных статистических решений

Математическое описание процессов и критерии обнаружения, захвата, сопровождения объектов. Ассоциация, фильтрация и экстраполяция

траекторий. Ошибки измерений и выставления строга. Учет местных особенностей радиолокационного поля. Программная реализация.

Лекция 13. Обработка данных автоматического зависимого наблюдения

Спутниковые системы навигации. Концепция требуемых радионавигационных параметров. Сеть наземных станций дифференциальных поправок. Структура комплекса программ обработки информации автоматического зависимого наблюдения. Обеспечение взаимодействия космического, самолетного и наземного сегментов.

РАЗДЕЛ 6. ПО ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОЦЕССОВ УВД (6 ЧАСОВ)

Лекция 14. Комплексы программ поддержания процессов УВД

Документирование событий в системе. Воспроизведение радиолокационной и плановой информации. Обработка метеорологической информации. Расчет сборов за аэронавигационное обслуживание. Сопровождение и отображение нормативно-справочной информации.

Лекция 15. Сопровождение ПО АС УВД в процессе эксплуатации

Цикл эксплуатационного обслуживания ПО от этапа пуско-наладочных работ до авторского надзора в процессе повседневного функционирования системы. Настройка параметров структуры воздушного пространства и модернизация действующей системы. Открытость системы и ее развитие в процессе эксплуатации. Примеры жизненного цикла известных АС УВД.

Лекция 16. Комплекс программ тренажа и обучения диспетчерского персонала

Схема решения задачи подготовки и переподготовки лиц оперативного персонала АС УВД. Тренажные упражнения, инструктор, обучаемая группа, пилот-оператор. Комплекс программ тренажа и обучения диспетчерского состава.

РАЗДЕЛ 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ (2 ЧАСА)

Лекция 17. Перспективы развития программного обеспечения АС УВД

Интегрированная технология работы диспетчера и основы построения информационных образов полетных данных. Рекомендации международных организаций ГА по проектированию будущих систем УВД. Концепция CNS/ATM. Перспективы развития ПО АС УВД.

Перечень тем практических занятий и их объем в часах

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

Перечень лабораторных работ (занятий) и их объем в часах

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (курсовые работы) по данной дисциплине не предусмотрены.

Тематика контрольных работ (домашних заданий)

Контрольные работы (домашние задания) по данной дисциплине не предусмотрены.

3. Рекомендуемая литература

Анодина Т.Г., Кузнецов А.А., Маркович Е.Д. Автоматизация управления воздушным движением. – М.: Транспорт, 1992.

Савицкий В.И., Василенко В.А., Владимиров Ю.А., Точилев В.В. Автоматизированные системы управления воздушным движением. – М.: Транспорт, 1986.

Под ред. Г.А. Крыжановского. Автоматизация процессов управления воздушным движением. – М.: Воздушный транспорт, 1981.

Рудельсон Л.Е. Программное обеспечение АС УВД. // Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2003 – 2007.

4. Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины на 200_/200_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

Протокол № ___ от «___» _____ 200_ г

Заведующий кафедрой ВМКСС, д.т.н., профессор
На начало документа

В.В.Соломенцев
к содержанию