

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 05.22.13 - «Навигация и управление воздушным движением»

Раздел 1. Навигация

1.1. Введение

Аэронавигация как наука и как практическая деятельность. Задачи и основные требования к аэронавигации. Основные этапы развития теории и практики аэронавигации и аэронавигационного обеспечения полетов. Задачи аэронавигационного обеспечения полетов.

1.2. Теоретические основы аэронавигации

Системы координат, используемые в навигации. Пилотажные и навигационные элементы. Задание траектории полета. Маршрут и профиль полета.

Системы небесных координат. Измерение времени: астрономическое, гражданское, звездное, солнечное, гринвичское, местное, поясное, декретное, летнее время. Определение условий естественного освещения.

Фигура и размеры Земли. Референц-эллипсоиды. Всемирные геодезические системы. Ортодромия и локсодромия, расчет их элементов.

Искажения на авиационных картах. Классификация картографических проекций по характеру искажений и виду нормальной сетки. Карты, используемые в авиации. Характеристика проекций: равноугольной конической, Меркатора, международной (видоизмененной поликонической), стереографической, центральной полярной.

Навигационный треугольник скоростей и соотношения между его элементами. Методы решения навигационного треугольника скоростей. Ветер и его характеристики, изменчивость ветра. Эквивалентный ветер.

Способы определения навигационных элементов в полете. Способ контрольного этапа. Оценка точности определения навигационных элементов.

Способы определения местоположения ВС. Навигационный параметр, линия положения, градиент навигационного параметра. Оценка точности определения линии положения. Обобщенный метод линий положения. Оценка точности определения места самолета.

Счисление пути. Методы получения счисленных координат. Оценка точности счисления.

Классификация технических средств навигации. Содержание навигационной характеристики технического средства.

Точность и надежность аэронавигации. Обеспечение безопасности полетов в навигационном отношении.

1.3. Применение геотехнических средств

Принцип определения и классификация курсов. Магнитные курсовые приборы. Девиация. Магнитное поле Земли. Гиropолукомпасы: принцип действия, азимутальная и горизонтальная коррекция, способы выставки. Ортодромичность гиropолукомпаса. Связь между истинным, ортодромическим и магнитным курсами. Определение локсодромических и ортодромических путевых углов. Выполнение полета по ортодромии с применением гиropолукомпаса. Курсовые системы.

Классификация высот полета и уровни начала отсчета барометрической высоты. Погрешности барометрического высотомера и способы их учета.

Воздушные скорости: классификация, принцип измерения. Погрешности измерения скорости. Измерение температуры наружного воздуха.

Системы воздушных сигналов.

Навигационная характеристика инерциальных навигационных систем.

1.4. Применение радионавигационных средств

Навигационная характеристика угломерных радиотехнических систем. Определение линий положения и места самолета с помощью радиопеленгаторных, радиоконпасных и радиомаячных систем. Оценка точности определения линии положения и места самолета. Контроль и исправление пути.

Навигационная характеристика дальномерных средств. Определение линий положения, места самолета и навигационных элементов полета. Способы применения дальномерных средств при полете по воздушной трассе и в районе аэродрома.

Навигационная характеристика угломерно-дальномерных радиотехнических средств навигации. Характеристика оборудования и методов применения в полете РСБН и VOR/DME. Оценка точности определения места самолета с помощью УДРНС.

Навигационная характеристика разностно-дальномерных радионавигационных систем. Бортовое оборудование для работы с РДРНС и его применение в полете.

Спутниковые навигационные системы: принцип действия, состав наземного, орбитального и бортового оборудования. Характеристика приемоиндикаторов спутниковых навигационных систем их применение в полете. Системы координат, используемые для определения места самолета.

Навигационная характеристика радиовысотометров и их применение. Навигационная характеристика доплеровских измерителей скорости и сноса.

Бортовые радиолокационные станции. Обзорно-сравнительный метод навигации. Способы определения места самолета и навигационных элементов.

Рабочие области радионавигационных систем. Максимальная и минимальная дальность действия РНС. Построение рабочей области угломерно-дальномерной РНС по заданной точности определения места самолета. Принцип построения рабочей области угломерной РНС.

1.5. Применение пилотажно-навигационных комплексов

Принципы автоматизации аэронавигации, необходимая информация. Методы автоматизированного определения текущих координат. Счисление пути в различных системах координат. Уравнения курсодоплеровского и курсовоздушного счисления пути. Коррекция счисленных координат. Оценка точности автоматизированного счисления пути.

Горизонтирование и гирокомпасирование инерциальных навигационных систем. Инерциальное счисление. Погрешности инерциального счисления пути.

Характеристика поколений пилотажно-навигационных комплексов на примере Ту-154, Ил-86, Ту-204 (состав, решаемые задачи, метод счисления, индикация, программирование маршрута и т.д.).

Подготовка исходных данных для полета с применением пилотажно-навигационных комплексов, ввод программы полета.

Применение пилотажно-навигационных комплексов при полете в районе аэродрома.

Характеристика пилотажных комплексов, методы реализации заданной траектории.

1.6. Обеспечение безопасности аэронавигации

Методы предотвращения столкновений ВС с землей и препятствиями на ней. Безопасные высоты полета и их расчет. Минимумы аэродромов для взлета и посадки.

Методы предотвращения столкновений ВС друг с другом. Характеристика системы эшелонирования.

Потеря ориентировки: причины, действия экипажа и диспетчера, способы восстановления.

Предотвращение попадания в зоны опасных метеоявлений.

Определение количества топлива, необходимого для выполнения полета. Аэронавигационный запас топлива. Определение рубежа ухода на запасной аэродром.

1.7. Аэронавигационное обеспечение

Содержание штурманской подготовки к полету.

Погрешности навигационных определений, их классификация и законы распределения. Погрешности косвенных измерений.

Зональная навигация. Навигация, основанная на характеристиках (PBN).

Характеристика процедур начального этапа захода на посадку. Принципы построения зон учета препятствий и учитываемые факторы.

Виды процедур вылета и принципы построения зон учета препятствий.

Категории ВС и системы посадки.

Принцип определения минимальной безопасной высоты пролета препятствий и минимума аэродрома для посадки.

Организация обеспечения аэронавигационной информацией. Документы аэронавигационной информации.

Информационное обеспечение пилотажно-навигационных комплексов. Форматы передачи данных.

Определение взлетно-посадочных характеристик. Принцип расчета максимальной допустимой взлетной массы. Дистанции и скорости на взлете и посадке.

. Литература к разделу 1

Сарайский Ю.Н., Алешков И.И. Аэронавигация. Часть 1. Основы навигации и применение геотехнических средств. СПб:СПбГУГА, 2011.

Сарайский Ю.Н. Геоинформационные основы навигации. СПб:СПбГУГА, 2010.

Липин А.В., Вовк В.И., Сарайский Ю.Н. Зональная навигация. СПб:СПбГУГА, 2004.

Воздушная навигация и аэронавигационное обеспечение. Под ред. Н.Ф.Миронова. М.: Транспорт, 1992.

Алешков И.И. Решение задач по основам аэронавигации. СПб:СПбГУГА, 2009.

Сарайский Ю.Н. «Джеппесен»: обеспечение качества аэронавигационной информации. Ной-Изенбург:Джеппесен,2006.

Хиврич И.Г., Миронов Н.Ф., Белкин А.М. Воздушная навигация. М.: Транспорт,1984.

Хиврич И.Г., Белкин А.М. Автоматизированное вождение воздушных судов. М.: Транспорт, 1985.

Осадший В.И., Чернышев Г.А. Воздушная навигация. М.: Транспорт, 1969.

Осадший В.И. Воздушная навигация. М.: Транспорт, 1972.

Воробьев Л.М. Воздушная навигация. М.: Машиностроение, 1984.

Черный М.А., Кораблин В.И. Воздушная навигация. М.: Транспорт, 1983.

Воздушная навигация: справочник. М.: Транспорт, 1988.

Информация о дополнительной литературе по отдельным вопросам программы может быть получена на кафедре аэронавигации.

Раздел 2. Управление воздушным движением

2.1. Основы теории управления и организации воздушного движения

Система ОрВД. Цель и задачи системы ОрВД. Общая характеристика задач управления и организации воздушного движения и основные этапы их исследования.

Принципы деления воздушного пространства. Классификация воздушного пространства. Основные элементы воздушного пространства. Деление воздушного пространства по характеру выполняемых полетов. Обоснование размеров элементов воздушного пространства. Органы обслуживания воздушного движения, диспетчерские пункты ОВД и распределение ответственности между ними. Основные количественные характеристики воздушного движения и потоков летательных аппаратов в системе ОрВД.

Обеспечение безопасности воздушного движения. Взаимосвязь основных факторов, влияющих на деятельность диспетчера УВД по обеспечению безопасности полетов. Организационные методы обеспечения воздушного движения в системе. Система эшелонирования воздушных судов. Допустимые позиции воздушных судов при ОВД в зоне взлета и посадки.

Организация ВД и ОВД в районах аэродромов и аэроузловых зонах. Определение пропускной способности секторов ОВД. Планирование использования ВПП. Особенности организации ВД при внедрении аэродромных АС УВД. Перспективы организации ВД в районе аэродрома.

Организация ВД в районах и зонах ОВД.

Организация ВД при внедрении перспективных технических средств и процедур ОВД. Международные и региональные Концепции CNS/ATM в области УВД (FANS, Strategy 2000+), их структура и содержание. Риск столкновений ВС (CRM), как оценка уровня безопасности системы УВД. Установленные ИКАО уровни безопасности (TLS) для системы УВД. Концепция требуемых минимальных навигационных характеристик (RNP). Роль навигации, основанной на характеристиках (PBN) в процессах функционирования системы ОрВД. Зональная навигация (RNAV). Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН) и их практическое применение в процессах функционирования системы ОрВД. Ситуативная осведомленность, методы, модели и средства для целей ОВД. Линии передачи данных и их практическое применение в процессах ОрВД. Сокращенные минимумы вертикального эшелонирования (RVSM).

Этапы функционирования системы ОрВД. Взаимосвязанность процессов управления и организации воздушного движения. Принцип декомпозиции в исследовании процессов в системе. Основные периоды, этапы и процессы функционирования системы ОрВД. Пример анализа этапов функционирования структурных элементов типовой системы ОрВД. Составные показатели эффективности этапов функционирования системы ОрВД.

Виды моделей процессов в системе ОрВД. Задачи моделирования и классификация моделей процессов в системе ОрВД. Понятие состояния процессов в системе ОрВД. Математическое и полунатурное моделирование процессов управления и организации воздушного движения.

Модели процессов на этапе непосредственного ОВД. Процессы планирования воздушного движения и обеспечения полетов и их моделирование. Модели процессов на этапе организации ВД. Профессиональная подготовка персонала ОВД, моделирование деятельности и ее оценка.

Сети, связи и потоки при моделировании процессов управления и организации воздушного движения. Исследование процессов в системе ОрВД.

Методы идентификации и построения математических моделей процессов УВД. Оценка, прогноз и фильтрация процессов УВД. Планирование экспериментов при идентификации процессов УВД.

Эффективность процессов управления и организации воздушного движения. Система показателей эффективности и основные требования к ее разработке. Обоснование показателей эффективности процессов в системе ОрВД. Оптимизация процессов ОрВД в случае не формализуемых моделей.

Оптимизация процессов организации ВД.

Модели и методы оптимизации процессов организации воздушного движения. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача линейного программирования. Исследование оптимальности и параметрическая оптимизация процессов организации УВД и планирования воздушного движения.

2.2. Автоматизированные системы УВД (АС УВД)

Назначение и основные комплексы автоматизированных систем управления воздушным движением. Задачи, решаемые АС УВД. Состав и структурная схема. Классификация и общая характеристика. Общие черты и отличия автоматизированных систем управления воздушным движением. Прохождение информации в системах. Назначение отдельных подсистем и принципы их работы. Системы и средства отображения информации. Аппаратура отображения и оборудование рабочих мест руководителя полетов и диспетчера. Вычислительные комплексы АС УВД. Математическая обработка радиолокационной информации в вычислительных комплексах АС УВД. Применение экспертных систем при автоматизации процессов УВД. Особенности построения районных и аэроузловых АС УВД. Автоматизированные системы управления наземным движением. Автоматизация процессов эксплуатации технических средств АС УВД. Основные характеристики процесса эксплуатации. Методы оценки надежности оборудования АС УВД. Показатели надежности резервированных систем. Автоматизация процессов эксплуатации АС УВД. Вид и содержание формуляров полетов и дополнительной информации.

Литература к разделу 2

Воздушный кодекс Российской Федерации. М., 1997.

Федеральная целевая программа «Модернизация Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009-2015 годы)», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 01.09.2008 № 652.

Концепция Федеральной целевой программы «Модернизация Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009-2015 годы)», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.2007 №1974-р.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 года № 641-р (Государственная программа обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации).

Концепция и системы CNS/ATM в гражданской авиации. Г.А. Крыжановский и др. М. ИКЦ «Академкнига». 2003.

Крыжановский Г.А. Введение в прикладную теорию УВД.: Учебник для вузов ГА.– М.: Машиностроение, 1984.

Соколов Е.С. Организация деятельности органов аэронавигационного обслуживания. СПб. 2010г.

Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология.– М.: Наука, 1986.

Дарымов Ю.П., Крыжановский Г.А. и др. Автоматизация процессов УВД.– М.: Транспорт, 1981.

Управление воздушным движением / Ю.П. Дарымов, Г.А. Крыжановский, В.М. Затонский и др. Под ред. Ю.П. Дарымова. – М.: Транспорт, 1989.

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

Автоматизированные системы УВД: Справочник / В.И. Совецкий, В.А. Василенко, Ю.А. Владимиров, В.В. Тагилов. М.: Транспорт , 1986.

Применение автоматизированных систем для УВД. Под ред. С.М. Федорова М: "Транспорт", 1987

- Обслуживание воздушного движения. Приложение к Чикагской конвенции №11.
Крыжановский и др. Автоматизация процессов УВД. М., Транспорт, 1979.
- Крыжановский Г.А., Шашкин В.В. Управление транспортными системами. Часть 3. «Северная звезда». С-Петербург, 2001.
- Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138.
- Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» Утверждены приказом Минтранса России от 31 июля 2009 г. № 128 .
- Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве Российской Федерации. Утверждены Приказ Минобороны РФ, Минтранса РФ и Росавиакосмоса от 31 марта 2002 г. N 136/42/51
- Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации». Утверждены приказом Минтранса России от 25 ноября 2011 г. N 293
- Федеральные авиационные правила «Требования к диспетчерам управления воздушным движением и парашютистам-инструкторам»
- Порядок функционирования непрерывной системы профессиональной подготовки, включая вопросы освидетельствования, стажировки, порядка допуска к работе, периодичности повышения квалификации руководящего и диспетчерского персонала. Утвержден Приказом Минтранса России от 14 апреля 2010 г. №93.
- Конвенция о международной гражданской авиации. ИКАО Дос. 7300.
- Приложения к Конвенции о международной гражданской авиации. (1 – 18)
- Глобальный план обеспечения безопасности полетов. Июнь 2007г.
- Глобальная эксплуатационная концепция ОрВД. Дос. 9854. 2005г.
- Глобальный аэронавигационный план. Дос.9750. 2007г.
- Организация воздушного движения. Правила аэронавигационного обслуживания. Дос.4444. 2007г.
- Производство полетов воздушных судов. Правила аэронавигационного обслуживания. Дос. 8168. 2006г.
- Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП). Дос. 9859. 2009г.
- Руководство по обучению в области человеческого фактора. (Дос 9683)
- Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения. (АТМ) (Дос 9758). 2000г.
- Руководство по требованиям к системе организации воздушного движения. Дос 9882, 2009г.
- Руководство по предотвращению несанкционированных выездов на ВПП (Дос 9870) 2007г.
- Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения. (Дос 9694)
- Национальный план для систем CNS/АТМ (Cir 278) 2000г.

Раздел 3. Технические и программные средства автоматизации процессов навигации и управления воздушным движением

3.1. Гражданская авиация - важная отрасль народного хозяйства

Воздушный транспорт, его место в единой транспортной системе РФ и в мире.

3.2. Избранные разделы высшей математики

Основные положения теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Случайные величины и понятия о случайных процессах. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения и его числовые характеристики. Вероятность и доверительные границы. Центральная предельная теорема теории вероятности. Оценка погрешности измерений.

Методы вычислительной математики. Алгоритмические языки и основы программирования. Основы построения ЭВМ, вычислительных комплексов и сетей.

Современные методы оптимизации процессов в сложных системах. Линейное программирование. Сетевые методы. Критерии и показатели оптимальности.

3.3. Избранные разделы общей теории радиоэлектронных систем

Методы представление сигналов и помех: рядами и преобразованиями Фурье, комплексное, статистическое и спектральное представление случайных сигналов и помех.

Преобразование случайных сигналов и помех в линейных и нелинейных радиотехнических устройствах.

Информационные характеристики источника сообщений и канала передачи информации.

Классификация кодов, помехоустойчивое кодирование, основные непрерывные и блочные примитивные и избыточные, несистематические и систематические коды и принципы построения кодеров и декодеров.

Прием сообщений как статистическая задача, основные критерии оптимизации (Котельникова, Байеса, Неймана-Пирсона), принципы построения оптимальных схем когерентного и некогерентного приема дискретных сигналов, квазиоптимальный прием, прием дискретных сигналов в каналах с переменными параметрами, принципы цифровой обработки дискретных сигналов и синхронизации демодуляторов.

Основные определения, понятия и закономерности теории систем, методика анализ РЭС как сложной системы. Параметры управления РЭС, оценка эффективности и принципы оптимизации РЭС и перспективы их развития.

3.4. Принципы построения и функционирования РТС навигации, наблюдения и связи

3.4.1. Принципы построения основных элементов радиоэлектронных систем.

Особенности конструкции и характеристики бортовых и наземных антенн различных диапазонов волн, состав и основные сведения об элементах антенно-фидерных трактов и вопросы согласования антенн с фидерами, принципы построения антенных полей.

Принципы построения, обобщенные структурные схемы, состав и назначение элементов радиопередатчиков и синтезаторов частоты и их основные качественные показатели.

Обобщенная структурная схема радиоприемника, коэффициент шума радиоприемника, основные технические характеристики радиоприемников, основные схемы построения радиоприемников (прямого усиления и супергетеродинные) и назначение их элементов, общий и частные тракты приема

3.4.2. РТС навигации, посадки и наблюдения.

Физические основы функционирования РТС навигации, наблюдения и связи. Методы измерения параметров движения ВС, применяемые в радионавигации и радиолокации. Возможности, достоинства и недостатки различных методов.

Эксплуатационно-технические характеристики РТС ближней и дальней навигации. Автономные РНС. Спутниковые системы навигации

Радиотехнические системы посадки метрового диапазона волн. ЭТХ, регламентные и критические зоны:

Радиотехнические системы предотвращения столкновений.

ЭТХ, зоны обзора РЛС.

Трассовые и аэродромные РЛС. Посадочные РЛС.

Вторичные радиолокационные системы. Дискретно-адресные системы.

Автоматическая обработка радиолокационной информации. Методы и аппаратура отображения.

3.4.3. Средства авиационной электросвязи.

Средства командной радиосвязи: основные характеристики и принципы построения, структурные схемы.

Связные радиостанции: основные характеристики, принципы построения и структурные схемы.

Наземные средства радиосвязи: комплексы средств радиосвязи ВЧ и ОВЧ диапазонов – основные характеристики, принципы построения и структурные схемы.

Подвижная радиосвязь: классификация, организация, зоны обслуживания, средства подвижной радиосвязи.

Системы и средства спутниковой связи: основные характеристики и принципы построения.

Радиорелейные линии и средства радиорелейной связи: основные характеристики и принципы построения.

Многоканальные системы передачи тональной частоты и тонального телеграфирования: основные характеристики и принципы построения.

Общие принципы построения узлов связи.

Инженерно-техническая структура передающего радиоцентра. Высокочастотный тракт передающего радиоцентра, его состав и назначение элементов.

Инженерно-техническая структура приемного радиоцентра. Высокочастотный тракт приемного радиоцентра, его состав, назначение элементов и помехозащищенность.

Системы дистанционного управления радиоцентров: назначение, принципы построения и основные характеристики.

Центр каналов образования, телеграфный и телефонный центры: состав и назначение элементов.

3.5. Аппаратное и программное обеспечение АС УВД

3.5.1. Аппаратное обеспечение ПЭВМ

Классификация персональных компьютеров. Базовая комплектация персонального компьютера. Устройство системного блока. Блок питания. Микропроцессор компьютера. Системные платы. Системные ресурсы. Базовая система ввода-вывода BIOS. Оперативная память.

Накопители на жестких и гибких дисках. Накопители оптических компакт-дисков CD/DVD. Накопители со сменными носителями.

Видеосистема компьютера (мониторы и видеоадаптеры). Интерфейсы ввода-вывода. Устройства ввода (клавиатура, мышь, трекбол). Устройства вывода (принтеры). Источники аварийного питания (сетевые фильтры, источники резервного питания, источники бесперебойного питания).

Средства передачи информации по телефонным линиям (модемы).

Диагностика, сервисное обслуживание и замена различных узлов компьютера.

3.5.2. Сетевое оборудование

Понятие телекоммуникационных технологий. Классификация вычислительных сетей. Возможности локальных вычислительных сетей. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Физическая среда передачи данных (коаксиальный кабель, витые пары, оптоволоконный кабель). Особенности применения кабелей различных типов. Проблемы монтажа кабельных систем. Структурные кабельные системы.

Беспроводные сети (радиоканалы, оптические каналы, спутниковые каналы, мобильная связь).

Устройство, установка и настройка сетевого адаптера.

Технологии локальных сетей. Общие принципы организации протоколов. Применение протоколов низкого уровня. Топологии локальных сетей. Сетевые устройства (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, шлюзы).

Установка сетевых соединений, диагностика сетевых архитектур.

3.5.3. Системное и прикладное программное обеспечение

Классификация программного обеспечения. Назначение и состав системного и прикладного программного обеспечения. Задачи, решаемые различным программным обеспечением (ПО).

Классификация операционных систем (ОС). Назначение ОС, характеристики. Сетевые ОС.

Семейство операционных систем Windows NT. Структура Windows NT. Идеология микроядра. Многозадачность и многопоточность. Функционирование приложений в Windows. Назначение и структура реестра. Файловая система. Сетевые услуги. Основы администрирования. Установка Windows.

Интерфейс операционных систем. Средства диалога. Правила работы с объектами ОС (файлы, папки, ярлыки, диалоговые окна, элементы управления, меню). Технология работы с Windows-приложениями.

3.5.4. Диспетчерские пульты

Конструкция пультов. Система электропитания. Система освещения. Система вентиляции. Оборудование связи. Дополнительное оборудование.

Основные технические и эксплуатационные характеристики пультов.

Характерные неисправности и методы их устранения. Техническое обслуживание. Меры безопасности при технической эксплуатации пультов.

3.6. Средства автоматизации систем УВД

3.6.1. Структура, назначение и задачи, решаемые АС УВД

Обзор современных АС УВД. Основные направления развития. Технология разработки и создания АС УВД. Задачи, решаемые АС УВД. Перспективы развития.

Концепция CNS-АТМ. Автоматическое зависимое наблюдение АЗН-В. Возможности системы. Направления использования.

3.6.2. Автоматизированная система УВД "Альфа"

Общие сведения и возможности АС УВД "АЛЬФА". Структура системы и состав оборудования. Групповое и индивидуальное оборудование. Источники информации. Состав

оборудования: сервера, оборудование модуля преобразования радиолокационной информации, оборудование локальной вычислительной сети.

3.6.3. Автоматизированное рабочее место инженера

Оперативное управление системами. Функции оперативного управления работой оборудования.

Сбор и анализ статистики отказов и неисправностей. Обеспечение сбора, хранения и анализа статистики работы оборудования (отказы, неисправности и т.п.).

Планирование, обеспечение и организация профилактических работ.

3.6.4. Применение технологий CNS/ATM

Использование спутниковых технологий в системе УВД. Принципы построения и классификация спутниковых систем. Системы фиксированной спутниковой связи. Системы подвижной спутниковой связи. Наземные системы связи для УВД.

Технология АЗН-К и система FANS. Система широковещательного зависимого наблюдения. Общие принципы АЗН-В. Организация АЗН-В на базе УКВ ЛПД режима 4. Информационные характеристики.

Возможности автоматического зависимого наблюдения. Использование технологии АЗН в УВД. Внедрение АЗН и перспективы его развития.

3.7. Цифровые системы коммутации речевой связи

3.7.1. Принципы построения систем цифровой связи

Кодирование и декодирование аналоговых звуковых сигналов. Пакетная передача данных. Передача пакетов по локальной сети и физическим линиям.

Требования к целостности, надежности и эксплуатационной готовности систем цифровой связи.

3.7.2. Автоматизация процессов коммутации речевой связи в АС УВД

Сети наземной громкоговорящей и телефонной связи. Организация радиосвязи с воздушными и наземными объектами. Абоненты АС УВД. Виды входящих/исходящих соединений.

3.7.3. Состав, структура и принцип действия СКРС «Мегафон»

Структура системы "Мегафон". Назначение и технические характеристики. Принцип действия и взаимодействия с внешними устройствами. Аппаратура рабочего места. Интерфейс пользователя. Действия пользователя.

3.8. . Цифровые системы записи информации

3.8.1. Принципы цифровой записи звука и речи

Принципы кодирования аналоговых звуковых сигналов. Стандарты и алгоритмы кодирования и сжатия звука PCM, ADPCM, GSM

3.8.2. Состав, структура и принцип действия магнитофона «Гранит»

Назначение, состав и принцип действия магнитофона. Технические характеристики. Структурная схема системы. Размещение компонентов в монтажной стойке.

Блок согласования. Подключение каналов к кроссплате. Назначение и принцип действия модулей блока согласования. Системный блок. Пульт внешней аварийной сигнализации.

3.9. Автоматизированное рабочее место средств объективного контроля "Диктофон"

Назначение, состав и принцип действия системы. Интерфейс пользователя. Составление и редактирование расписания. Контроль выполнения заданий. Список готовых записей.

Воспроизведение записей. Создание, просмотр, редактирование и удаление выписок. Работа с архивным накопителем. Конфигурирование и администрирование системы.

3.10.. Системы передачи информации

3.10.1. Принципы построения систем передачи информации

Виды транслируемой информации: радиолокационная первичного канала, радиолокационная вторичного канала, речевая информация, пеленгационная информация, цифровые сигналы управления и контроля удалённым радиолокационным и радиосвязным оборудованием.. Понятие канала и линии связи. Мультиплексирование информации.

3.10.2. Состав, структура и принцип действия комплекса «Ладога»

Назначение, структура и состав комплекса. Решаемые задачи. Варианты сопряжения. Схемы передачи данных. Аппаратура сопряжения. Характеристики оборудования. Модуль интерфейса, модуль обработки. Особенности функционирования.

3.11. Системы автоматизированного планирования полетов

3.11.1. Структура, назначение и задачи системы планирования

Задачи системы планирования. Предварительное, суточное и текущее планирование. Планы полетов. Авиационная телеграфная связь АФТН.

3.11.2. Состав, структура и принцип действия системы планирования «Планета»

Назначение системы. Структура системы. Функциональные возможности. Менеджер задач системы планирования.

Автоматизация работы АДП. Автоматизация работы Средства подключения к сети АФТН. Функциональные характеристики. Протоколы работы. Прием в коде МТК-2. Установление связи: при первоначальном подключении к ЦКС, после прерывания связи в канале, прекращение и установление связи при работе по расписанию, установление связи с модуле при перезапуске ЦКС. Обработка сообщений. Контрольная канальная передача. Служебные сообщения.

3.11.3. Автоматизированное рабочее место АФТН "Экспресс"

Назначение и функциональные возможности системы. Установка и настройка работы. Интерфейс программы.

Основное окно: просмотр списка принятых и переданных телеграмм; просмотр выбранной телеграммы; Тема оперативной работы с телеграммой. Окна: настроек программы, справочной информации; Тема текущего состояния АРМ. Справочник по кодам служб.

Прием-передача информации по сети АФТН.

3.12. Система единого времени

3.12.1. Принципы построения систем единого времени

Системы GPS и ГЛОНАСС. Принципы работы. Точность определения координат и времени.

Принцип работы приемника-вычислителя системы GNSS. Измеряемые величины. Режимы навигации. Протоколы внешних интерфейсов, стандарты NMEA. Шкалы времени.

Принципы дифференциальных GNSS-измерений. Алгоритм работы базовой станции. Синхронизация времени в системах УВД.

3.12.2. Состав, структура и принцип действия системы «Метроном»

Назначение, состав и принцип действия магнитофона. Технические характеристики. Структурная схема системы. Размещение компонентов в монтажной стойке.

Блок согласования. Подключение каналов к кроссплате. Назначение и принцип действия модулей блока согласования. Системный блок. Пульт внешней аварийной сигнализации.

3.13. Общие правила эксплуатации средств АС УВД

3.13.1. Правила эксплуатации оборудования

Стратегии технического обслуживания (ТО): по наработке и по состоянию. Оперативное, периодическое и сезонное ТО. Регламент ТО. Работа с документацией. Правила внесения исправлений. Правила работы с Формуляром.

Возможные неисправности и методы устранения. Самотестирование оборудования. Неисправности аппаратного обеспечения. Общесистемные неисправности.

3.13.2. Правила эксплуатации программного обеспечения

Правила настройки и эксплуатации. Виды отказов. Работы по обслуживанию системного и прикладного ПО. Диагностика ПО. Документирование ошибок. Порядок передачи информации о сбоях разработчикам ПО.

Литература к разделу 3

Верещака А.И., Олянюк П.В. Авиационное радиооборудование: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1996.

Кузьмин Б.И. Сети и системы авиационной цифровой электросвязи: Уч. пособие. Ч.1, 2, 3. Концепция ИКАО CNS/ATM. – М. – СПб.: ОАО «НИИЭИР», 1999, 2000, 2003.

Головин О.В., Чистяков Н.И., Шварц В., Хардон Агиляр И. Радиосвязь/ Под ред. проф. О.В. Головина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001.

Кульчицкий В.К. Общая теория радиоэлектронных систем. Ч.1. Каналы, сигналы, помехи: Учеб. пособие/ ГУГА. С.-Петербург, 2011.

Кульчицкий В.К. Приемные высокочастотные тракты радиоэлектронных систем авиационной электросвязи: Учеб. пособие/ Академия ГА. СПб., 2005.

Руководство по авиационной электросвязи (РС ГА-99). – М.: Транспорт, 1999.

Авиационная связь. Приложение 10 к Конвенции по международной гражданской авиации. Т.1. – ИКАО, 1972.

Авиационная радиосвязь: Справочник/ П.В. Олянюк и др. – М.: Транспорт, 1989.

Инфокоммуникации на транспорте: Справочник по новым информационным и телекоммуникационным технологиям в Единой транспортной системе/ Под ред. Б.И. Кузьмина. – СПб.: ООО «Агентство «ВиТ-принт», 2005. – 656 с.

Беляевский Л.С., Новиков В.С., Олянюк П.В. Основы радионавигации. М., Транспорт, 1983.

Тучков Н.Т. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства управления воздушным движением: Учебник для вузов - М., Транспорт, 1994

Филд А. Международная практика организации и обслуживания воздушного движения. Перевод с английского. -М.: Транспорт, 1989.

Анодина Т.Г., Кузнецов А.А., Маркович Е.Д. Автоматизации управления воздушным движением. - М., Транспорт, 1992.

Федеральные авиационные правила. Радиотехническое обеспечение полетов и авиационная электросвязь. Сертификационные требования. - М., 2000.

Руководство по радиотехническому обеспечению полетов и технической эксплуатации объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (РРТОП ТЭ – 2000), Новосибирск: Бэсттек-Авиа, 2000

Воздушный кодекс Российской Федерации. – М.: Издательство “Ось-89”, 1997,-64с.

Табель сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации. - М.: Воздушный транспорт, 1997.

Дубровский В.И. Эксплуатация средств навигации и УВД. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Воздушный транспорт, 1995.-384с.

Верещака А.И., Олянюк П.В. Авиационное радиооборудование. - М.: Транспорт, 1996.-344с.

Тучков Н.Т. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства управления воздушным движением. М.: Транспорт, 1994.-280с.

Олянюк П.В., Русол В.А., Ганышин В.Н. Авиационная радиосвязь. Справочник - М.: Транспорт, 1989.-208с.

Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Международной Конвенции ИКАО (т.IV – Системы обзорной радиолокации и предупреждения столкновений). - Монреаль:1995.

Веремеенко К.К., Красов А.И.и др. Авиационные спутниковые приемники-индикаторы фирмы Trimble. - М.: Изд. МАИ, 1998.-108с.

Белан О.Ю., Родионов В.Д. Windows 95. Методические указания по самостоятельному изучению. Для студентов всех специальностей. - СПб.: Академия ГА, 1999.

Компьютерные системы и сети/ Под ред. Косарева В.П и Еремина Л.В. - М.: Финансы и статистика, 1999.-464 с

Дьяконов В.П. Internet. Настольная книга пользователя. - М.: Солон-Р, 1999.-576 с.

Айден К. и др. Аппаратные средства РС. - СПб.: ВHV – Санкт-Петербург, 1998.-608 с.

Пятко С. Г., Евтушенко О. А. Информатика. Устройство персонального компьютера. Учебное пособие. - СПб.: Академия ГА, 2000.

КСА УВД “Альфа” Техническая документация. – СПб.: НИТА, 2000

Книга 1. Техническое описание.

Книга 2. Руководство по эксплуатации.
Книга 3. Руководство оператора.
Книга 4. Руководство администратора.
Комплексный диспетчерский тренажер “Эксперт” Руководство по эксплуатации. – СПб.: НИТА, 1996

Книга 1. Техническое описание.
Книга 2. Руководство администратора.
Система коммутации речевой связи СКРС “Мегафон”. Техническая документация. – СПб.: НИТА, 2000

Книга 1. Техническое описание.
Книга 2. Инструкция по эксплуатации.
Книга 3. Руководство пользователя.
Книга 4. Руководство администратора.
Многоканальная система регистрации звуковых сигналов и радиолокационной информации. Магнитофон “Гранит”. – СПб.: НИТА, 2000

Книга 1. Техническое описание.
Книга 2. Руководство по эксплуатации.
Книга 3. Руководство пользователя.
Комплекс средств автоматизации планирования воздушного движения “Планета” (КСА ПВД “Планета”). – СПб.: НИТА, 2000

Книга 1. Техническое описание.
Книга 2. Руководство по эксплуатации.
Книга 3. Руководство администратора.
Книга 4. Руководство пользователя АРМ АДП.
Книга 5. Руководство пользователя АРМ РЦ.
Книга 6. Руководство пользователя АРМ АФТН.
Книга 7. Руководство пользователя АРМ “Экономика”.

Система точного времени “Метроном”. Руководство по эксплуатации. – СПб.: НИТА, 1996
Система отображения “НОРД”. Техническая документация. – СПб.: НИТА, 2000

Книга 1. Техническое описание.
Книга 2. Руководство по эксплуатации.
Книга 3. Руководство оператора.
Книга 4. Руководство администратора.
Комплекс “ЛАДОГА”. Техническая документация. – СПб.: НИТА, 2000

Книга 1. Техническое описание.
Книга 2. Руководство по эксплуатации.
Средства обеспечения освоения курса
Конспекты лекций:
Павлов В.Д. Пользовательский интерфейс и файловая система Windows..
Пятко С.Г. Перспективные системы УВД.
Евтушенко О.А. Установка Windows XP.
Евтушенко О.А. Основы и архитектура Windows.
Евтушенко О.А. Основы сетевых технологий
Евтушенко О.А. Системы передачи информации в АС УВД
Ахмедов Р.А., Евтушенко О.А. Принципы построения АС УВД «АЛЬФА»

Лекционные презентации.

Автоматизированная программа по всем разделам курса в программной оболочке “Ассистент” для проведения входного и итогового тестового контроля знаний.