

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ В.Криницин
« _____ » _____ 2007 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СД.08. Электро и приборное оборудование воздушных судов

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) _____ 160905 _____
(Шифр по ГОС)

Факультет «Авиационных систем и комплексов»

Кафедра «Технической эксплуатации авиационных электросистем и
пилотажно-навигационных комплексов»

Курс 4, Форма обучения очная, Семестр 8

Общий объем часов на дисциплину: 85 час.

В том числе:

Вид занятий	Всего часов	Семестр 7	Семестр 8
Лекции	36		36
Практические занятия	-		-
Лабораторные занятия	16		16
Самостоятельная работа	33		33
Курсовой проект	-		-
Зачет	-		-
Экзамен	8-й семестр		Экзамен

МОСКВА – 2007 г.

Рабочая программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 160905.

Рабочую программу составил:

Зыль В.П., профессор, д.т.н.

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «ТЭАЭС и ПНК»,
протокол № 11 от "30" мая 2007 г.

Заведующий кафедрой

Воробьев В.Г., профессор, д.т.н.

(подпись)

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 16903 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов».

Протокол № 5 от "19" июня 2007 г.

Председатель методического совета

Константинов В.Д., профессор, к.т.н.

(подпись)

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ).

Начальник УМУ: Логачев В.П.

(подпись)

1. Цель и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина имеет целью дать студентам теоретические знания и практические навыки по приборному оборудованию, с которым придется работать инженеру при эксплуатации летательных аппаратов на эксплуатационных и ремонтных предприятиях ГА.

1.2. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплект знаний и умений)

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1.2.1. Иметь представление о средствах контроля и диагностики, применяемых в процессе эксплуатации АП и БПНК

1.2.2. Знать:

- теоретические основы работы мембранно-анероидных приборов, гиросприборов, и акселерометров, и бортовых пилотажно-навигационных комплексов БПНК;
- функциональные схемы и принципы работы вышеперечисленных приборов и систем;
- роль авиационных приборов и систем при решении задач управления, стабилизации и навигации ЛА;
- этапы и перспективы развития АП и БПНК.

1.2.3. Уметь:

- осуществлять анализ конструкций и схем АП и БПНК;
- осуществлять проверочные расчеты отдельных узлов АП и БПНК;
- анализировать причины отказов и неисправностей авиационного оборудования.

1.2.4. Иметь опыт практического применения умений по п. 1.2.3.

2. Содержание дисциплины :

2.1. Наименование разделов (тем), объем в часах.

Содержание разделов, ссылки на литературу.

Тема 1. Введение (2 часа) [Л.1,2]

Лк.1.1. Введение в дисциплину. Предмет и содержание дисциплины. Роль АП и БПНК при решении задач управления и стабилизации ЛА. Содержание основных функций АП и БПНК. Типовая функциональная схема прибора. Этапы и перспективы развития АП и БПНК. Роль Э и ПО в обеспечении БП. Основные направления повышения надежности АО.

Тема 2. Аэрострические приборы и системы (6 часов) [Л.1,2,4]

Лк. 2.2. Приемники воздушных давлений, высотомеры. Общие сведения и определения. Теория барометрических высотомеров. Барометрические высотомеры, принцип действия, принципиальные схемы высотомеров типа ВД. Функциональные зависимости, реализуемые в высотомерах. Погрешности высотомеров.

Лк. 2.3. Приборы для измерения скорости полета. Указатели скорости КУС. Вариометры. Указатели числа М. Принципы построения и принципиальные схемы

указанных приборов, функциональные зависимости, реализуемые в приборах. Погрешности. Эксплуатация.

Лк. 2.4. Системы воздушных сигналов. Состав и назначение СВС. Принципы построения и реализации функциональных зависимостей в СВС. Блок схема. Особенности цифровой СВС. КПА цифровой СВС.

Тема 3. Гироскопические приборы и системы (8 часов) [Л.1,2,6]

Лк. 3.5. Гироскоп и его свойства. Элементы теории гироскопа. Кориолисово ускорение, прецессия, нутация, гироскопический момент. Трехстепенные гироскопы, карданов подвес, основные свойства гироскопа.

Лк. 3.6. Двухстепенные гироскопы. Особенности двухстепенных гироскопов. Принципы построения, свойства. Датчики угловых скоростей ДУСы, электрические указатели поворотов ЭУП, назначение электрические схемы. Выключатели коррекции ВК. Эксплуатация.

Лк. 3.7. Приборы и датчики углов крена и тангажа. Трехстепенной гироскоп как указатель вертикали. Авиагоризонты АГБ и АГД. Принципы построения, электрокинематические схемы. Особенности и различия указанных горизонтов. Погрешности авиагоризонтов.

Лк. 3.8. Центральная гировертикаль. Центральная гировертикаль ЦГВ. Построение принцип действия, электрокинематическая схема. Силовая гироскопическая стабилизация. Принцип силовой стабилизации.

Тема 4. Курс ЛА. Измерители курса. (6 часов) [Л.1,2,6]

Лк. 4.9. Курс ЛА. Методы измерения курса. Магнитный компас, индукционный компас, конструкции, принцип действия. Функциональные зависимости. Погрешности комплексов, способы уменьшения погрешностей. Эксплуатация.

Лк. 4.10. Гирополукомпасы. Понятие «кажущегося ухода». ГПК-52 – электрокинематическая схема. Принцип работы. Азимутальная коррекция. Горизонтальная коррекция. Жидкостной маятниковый переключатель ЖМП. Методические и инструментальные погрешности ГПК. Эксплуатация.

Лк. 4.11. Курсовые системы. Принципы комплексирования. Курсовая система КС-6, блок-схема, режим ГПК, режим МК, режим АК. Курсовая система ТКСП. Погрешности курсовых систем. Эксплуатация.

Тема 5. Навигационные системы. (4 часа) [Л.1,2,3,4]

Лк. 5.12. Основные навигационные параметры и их составляющие. Навигационный треугольник скоростей. Аэрометрические и доплеровские системы счисления пути. Основные функциональные зависимости. Блок-схема. Принцип действия. Погрешности. Доплеровские системы счисления пути. Комплексные системы счисления пути. Погрешности. Эксплуатация.

Лк. 5.13. Инерциальная навигация. Физические основы, принцип действия, алгоритмы. Акселерометр, устройство, принцип действия. Графики пути, скорости, ускорения. Маятник Шулера. Инерциальная система с интегральной коррекцией. Инерциальная система И-11. Особенности эксплуатации.

Тема 6. Бортовые пилотажно-навигационные комплексы. (6 часов) [Л.1,2,3,4,6]

Лк. 6.14. Автопилоты. Назначение, принципиальная схема. Обратные связи: жесткая, ОС, скоростная ОС, изодромная ОС. Законы управления. Система автоматического управления. АБСУ-154.

Лк. 6.15. Пилотажно-навигационные комплексы. Аналоговые ПНК, аналого-цифровые ПНК, цифровые ПНК. Схемы, принципы построения, задачи решаемые ПНК.

Лк. 6.16. Базовый комплекс стандартного цифрового пилотажно-навигационного оборудования БКСЦПНО, устанавливаемый на самолеты Ил-96-300, Ту-204, Ил-114, Ту-334. Принцип построения БКСЦПНО. Реализация принципа «темной кабины». Цветовое кодирование. Навигационное обеспечение БКСЦПНО. Техническая эксплуатация БКСЦПНО.

2.2. Перечень тем практических и семинарских занятий, и их объем в часах.

Учебным планом не предусмотрено

2.3. Перечень тем лабораторных работ (занятий) и их объем в часах (16 часов)

Лр.1. Исследование основных свойств гироскопа	(4 часа)
Лр.2. Исследование авиагоризонта АГБ-3	(4 часа)
Лр.3. изучение и исследование автопилота АП28-Л1	(8 часов)

2.4. Тематика курсовых проектов (работ).

Учебным планом не предусмотрено.

2.5. Тематика (темы) контрольных работ (домашних) заданий.

Учебным планом не предусмотрено

2.6. Перечень деловых игр.

Учебным планом не предусмотрено

3. Рекомендуемая литература.

№ п\п	Автор	Наименование, издательство, год издания
Основная литература		
1.	Воробьев В.Г., Глухов В.В., Кадышев И.К.	Авиационные приборы, информационно измерительные системы и комплексы. Транспорт. 1992 г.
2.	Воробьев В.Г., Глухов В.В., Зыль В.П., Кузнецов С.В.	Основные принципы построения базового комплекса стандартного цифрового пилотажно-навигационного оборудования. МИИГА. 1988 г.
3.	Агаджанов П.А., Воробьев В.Г. и др.	Автоматизация самолетовождения и управление воздушным движением. Транспорт. 1980 г.
4.	Воробьев В.Г., Зыль В.П., Кузнецов С.В.	Комплексы цифрового пилотажно-навигационного оборудования. Части I и II, М., МГТУГА 1998 г.

Учебно-методическая литература		
5.	Глухов В.В. и др.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Авиационные приборы и измерительные системы». Часть I-VIII. МИИГА.1978-1991 г.
6.	Зыль В.П., Савелов А.А.	Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Электро и приборное оборудование В.С.» МИИГА.1989г.
Дополнительная литература		
7.	Браславский Д.А., Логунов С.С., Пельпор Д.С.	Авиационные приборы и автоматы. М., Машиностроение. 1978 г.
8.	Воробьев В.Г., Зыль В.П., Кузнецов С.В.	Основы теории технической эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования. М., Транспорт. 1999 г.

4. Рекомендуемые программные средства и компьютерные системы обучения и контроля знаний студентов.

Электронный тренажер ПНО-154. МГТУГА, 1995 г.

5. Перечень наглядных пособий:

- Принципиальная схема УВПД-20;
- Блок схема УВИД-30;
- Мембранно-анероидные приборы (магистраль питания);
- Принципиальная схема ВАР-30;
- Вариометры;
- Указатель числа М, МС-1;
- Указатель скорости КУС-1200;
- Электрическая схема АУАСП;
- Функциональная схема АУАСП;
- Блок-схема СВС;
- Определение кориолисова ускорения;
- Определение прецессионного движения;
- Принципиальная схема указателя температуры системы СВС;
- Электрический указатель поворота ЭУП-53;
- Выключатель коррекции ВК-90;
- Электрическая схема авиагоризонта АГД-1;
- Электрокинематическая схема АГБ-3К;
- Структурная схема ЦГВ-10П;
- Центральная гировертикаль ЦГВ;
- Электрокинематическая схема гирополукомпас ГПК-52;
- Коррекционный механизм КМ;
- Индукционный датчик ИД-3;
- Блок схема НВУ;
- Акселерометры для измерения угловых и линейных ускорений;
- Курсовая система КС-6;
- Канал курса САУ-154-2;
- Схема СВК-154.

6. Рекомендуемое разделение содержания дисциплины на блоки:

Ввиду незначительного объема лекционных часов деление на блоки не целесообразно.