

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

"Утверждаю"  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ В.В. Криницин  
" 27 " марта 2008 г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Устройства электроснабжения воздушных судов

ДС.01.02

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) \_\_\_\_\_ 160903  
(Шифр по ГОС)

Факультет \_\_\_\_\_ Авиационных систем и комплексов

Кафедра \_\_\_\_\_ Электротехники и авиационного электрооборудования

Курс \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_ Семестры \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_

Общий объем учебных часов \_\_\_\_\_ 70 \_\_\_\_\_ (ч.)

Лекции	24	(ч.)
Практические занятия	-	(ч.)
Лабораторные занятия	16	(ч.)
Самостоятельная работа	30	(ч.)
Курсовой проект	-	(курс, семестр)
Курсовая работа	-	(курс, семестр)
Контрольное домашнее задание (контрольная работа для заочной формы обучения)	-	(курс, семестр)
Зачет	5, 9	(курс, семестр)
Экзамен	-	(курс, семестр)

Москва, 2008 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 160903

Рабочую программу составил:

Савелов А.А., доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры,  
протокол № 5 от " 22 " января 2008 г.

Заведующий кафедрой:

Артеменко Ю.П., доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 160903  
"Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов".

Протокол № 4 от " 27 " марта 2008 г.

Председатель методического совета:

Константинов В.Д., профессор, к.т.н. \_\_\_\_\_

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

Начальник УМУ:

Логачев В.П. \_\_\_\_\_

## 1. Цель и задачи дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Устройства электроснабжения воздушных судов» имеет цель дать студентам специальности 160903 знания по теории устройств электроснабжения воздушных судов (ВС), принципам их анализу режимов работы, особенностям конструктивного исполнения, а также практические навыки эксплуатации устройств электроснабжения воздушных судов, необходимые для дальнейшего изучения и эксплуатации авиационной техники.

Дисциплина основывается на знании студентами "Электротехники", "Авиационных электрических машин", "Систем автоматического управления", "Вычислительной техники", "Электроники", "Систем электроснабжения воздушных судов", предусматривает умение студентов пользоваться аппаратом высшей математики.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений):

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### 1.2.1. Иметь представление:

- о методах расчета электрических сетей;
- о устройствах электроснабжения зарубежных воздушных судов;
- о перспективах развития устройств электроснабжения воздушных судов.

#### 1.2.2. Знать:

- технические требования к устройствам электроснабжения воздушных судов;
- принцип действия, особенности конструкции и эксплуатационные характеристики устройств электроснабжения;
- состав, размещение и особенности эксплуатации устройств электроснабжения ;

#### 1.2.3. Уметь:

- проводить анализ состояния и причин отказов устройств электроснабжения;
- производить настройку и регулировку устройств электроснабжения;
- оценивать соответствие устройств электроснабжения требованиям авиационных правил и государственных стандартов.

## 2. Содержание дисциплины.

### 2.1. Наименование разделов, подразделов и тем, объемы в часах.

Содержание лекций, ссылки на литературу.

#### Раздел 00.00. Введение.

Основные понятия и определения дисциплины и методика ее изучения. Рекомендуемая литература. Предъявляемые требования.

Роль знаний и интеллектуальной деятельности в повышении экономической мощи государства. Роль отечественных ученых в развитии авиационного электрооборудования.

Тема 01.01. Устройства параллельной работы генераторов переменного тока (4 часа).

Лекция 01.01.01. Параллельная работа синхронных генераторов (СГ). Активная и реактивная мощности генератора, угловые характеристики. Перевод активной и реактивной мощностей, U-образные характеристики синхронной машины. Структурная схема параллельной работы двух СГ. Л [3.3.1, гл. 6.3]

Лекция 01.01.02. Датчики активных и реактивных токов генераторов. Схемы включения уравнивающих цепей регуляторов напряжения и частоты. Автоматизация включения генераторов на параллельную работу. Пассивные и активные синхронизаторы. Л [3.1.1, гл.6.4,6.5]

Тема 01.02. Преобразователи рода тока (10 часов).

Лекция 01.02.01. Электромашинные преобразователи постоянного тока в переменный. Пуск преобразователя. Схемы стабилизации частоты и напряжения. Л [3.1.1, гл.5]

Лекция 01.02.02. Статические преобразователи переменного тока в постоянный. Схемы однофазных и трехфазных выпрямителей, их основные показатели. Параллельное включение выпрямителей, схемы авиационных ВУ. Л [3.1.1, гл.7.1]

Лекция 01.02.03. Работа трансформаторно-выпрямительных блоков под нагрузкой. Способы стабилизации напряжения выпрямителей. Л [3.1.1, гл.7.2,7.3]

Лекция 01.02.04. Стабилизаторы вторичных источников электропитания. Непрерывные стабилизаторы постоянного тока. Импульсные стабилизаторы. Многофазные стабилизаторы. Л [3.1.1, гл.7.4]

Лекция 01.02.05. Статические преобразователи постоянного тока в переменный. Инвертор: работа, улучшение формы кривой выходного напряжения. Регулирование напряжения в статических преобразователях. Трехфазные преобразователи. Л [3.1.1, гл.7.5]

Лекция 01.02.06. Статические преобразователи переменного тока нестабильной частоты в переменный ток стабильной частоты. Типы преобразователей. Способы искусственной коммутации тиристоров. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Преобразователи частоты циклоконверторного типа. Схемы, временные диаграммы, законы регулирования. Пример построения авиационного ПСПЧ. Л [3.1.1, гл.7.6]

Тема 01.03. Защиты систем электроснабжения (6 часов).

Лекция 01.03.01. Виды ненормальных режимов в системах электроснабжения. Ударные и установившиеся токи к.з. в системах постоянного тока и их расчет. Короткие замыкания синхронных генераторов. Метод постоянства потокосцеплений. Основные соотношения при расчетах токов к.з. в сетях переменного тока. Л [3.1.1, гл.10.2]

Требования, предъявляемые к защите. Виды защит. Дифференциальные токовые защиты энергоузлов. Защита по небалансу полного тока. Л [3.1.1, гл.11.1,11.6]

Лекция 02.03.02. Защита от повышения и понижения напряжения. Структурная схема защит от повышения (понижения) напряжения, блоки измерения напряжения. Логические уравнения защит и их дискриминаторов. Автоматы защиты от перенапряжения в системах электроснабжения постоянного тока. Л [3.1.1, гл.11.2]

Лекция 02.03.03. Защита от повышения и понижения частоты. Структурная схема защиты, логические уравнения. Формирователи сигналов  $f >$ ,  $f <$ . Защита от обрыва фаз и несимметрии фазных напряжений. Л [3.1.1, гл.11.3]

Тема 01.04. Надежность систем электроснабжения (2 часа).

Лекция 01.04.01. Методы расчета надежности систем электроснабжения. Расчет показателей функциональной эффективности. Влияние надежности систем электроснабжения на безопасность полетов. Л [3.1.1, гл.14.1-4]

### 2.3. Перечень лабораторных работ (занятий), их объем.

ЛР 1. Изучение и исследование авиационных статических преобразователей постоянного тока в переменный. (4 часа)

ЛР 2. Исследование коммутационных процессов в трансформаторно-выпрямительных устройствах. (4 часа)

ЛР 3. Исследование блока БРЗУ 115 . (8 часов)

### 3. Учебно-методические материалы по дисциплине.

#### 3.1. Основная и дополнительная литература.(эталонный комплект)

Основная литература.

#### 3.1. Основная и дополнительная литература (эталонный комплект)

Основная литература.

3.1.1. Синдеев И.М. Савелов А.А. Системы электроснабжения воздушных судов. - М.: Транспорт, 1990.

3.1.2. Брускин Д.Э. Синдеев И.М. Электроснабжение летательных аппаратов. - М.: Высшая школа, 1988.

Литература по выполнению лабораторных работ

3.1.3. Савелов А.А. Системы электроснабжения воздушных судов. Пособие по выполнению лабораторных работ. Ч.1. – М: МГТУГА, 2003.

3.1.4. Савелов А.А. Системы электроснабжения воздушных судов. Пособие по выполнению лабораторных работ. Ч.4. - М.: МГТУГА, 2001.

Дополнительная литература.

3.1.5. ГОСТ 19705-89. Системы электроснабжения самолетов и вертолетов. Требования к качеству электроэнергии.

4. Рекомендуемые электронные учебные материалы по дисциплине (порталы и сайты в Интернет, компьютерные системы обучения и контроля знаний студентов учебные материалы на CD,DVD и т.п.):

Программы моделирования электрических и электронных цепей:  
Electronics WorkBench, Multisim 2001.