

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**

Теоретические основы электротехники

ОПД.Ф.04.01

(Наименование, шифр по ГОС)

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

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

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

Курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_ Семестры \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

Общий объем учебных часов \_\_\_\_\_ 150 \_\_\_\_\_ (ч.)

Лекции	34	(ч.)
Практические занятия	26	(ч.)
Лабораторные занятия	24	(ч.)
Самостоятельная работа	66	(ч.)
Курсовой проект	-	(курс, семестр)
Курсовая работа	2,3	(курс, семестр)
Контрольное домашнее задание (контрольная работа для заочной формы обучения)	-	(курс, семестр)
Зачет	-	(курс, семестр)
Экзамен	2, 3	(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:

Артёменко Ю.П., 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 "Теоретические основы электротехники" (ТОЭ) имеет цель дать студентам знания по теории электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, привить практические навыки по проведению экспериментальных исследований и использованию методов расчета электрических и магнитных цепей, наблюдаемых в авиационных электроустановках в процессе их эксплуатации.

ТОЭ для специалистов в области "Технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов" является базовой общетехнической (общепрофессиональной) дисциплиной, формирующей их электротехническое образование.

Дисциплина основывается на знании студентами "Высшей математики" и "Физики". Знания в области ТОЭ определяют уровень подготовки инженера в области "Авиационных электрических машин", "Электроснабжения воздушных судов", "Систем автоматического управления", "Авиационной электроники", "Авиационных приборов" и "Электрооборудования ВС".

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### 1.2.1. Иметь представление;

- о топологических основах анализа цепей;
- о современных пакетах прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ

#### 1.2.2. Знать:

- методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока;
- графоаналитические методы анализа нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного тока;
- методы анализа однофазных линейных цепей синусоидального тока;
- методы анализа электрических процессов, происходящих в авиационных электротехнических устройствах.

#### 1.2.3. Уметь:

- производить расчет и исследование линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного тока;
- производить расчет и исследование линейных электрических цепей переменного тока.

#### 1.2.4. Иметь навыки

- сборки электрической цепи по схеме;
- измерения параметров электрических цепей при помощи измерительных приборов;
- практической работы с электротехническими устройствами.

## 2. Содержание дисциплины.

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

Содержание лекций, ссылки на литературу.

#### Раздел 01. Основы теории цепей.

##### Блок 1.

Тема 01.01. Линейные электрические цепи постоянного тока (10 часов).

Л [3.1.1, Гл.1]

Лекция 01.01.01. Основные понятия: ток, потенциал, напряжение. Элементы электрических цепей постоянного тока, вольт-амперные характеристики (ВАХ). Примеры применения постоянного тока в бортовом электрооборудовании. Законы Ома и Кирхгофа.

Лекция 01.01.02. Расчет цепей по законам Кирхгофа. Графы и топологические матрицы электрических цепей. Запись законов Кирхгофа в матричной форме.

Лекция 01.01.03. Мощность и энергетический баланс в электрических цепях. Условие выделения максимальной мощности в нагрузке.

Лекция 01.01.04. Расчет цепей методом контурных токов и методом узловых потенциалов. Метод двух узлов.

Лекция 01.01.05. Методы преобразования электрических цепей. Принцип и метод наложения. Теорема и метод эквивалентного генератора.

Тема 01.02. Нелинейные цепи постоянного тока (4 часа). Л [3.1.1, Гл.2]

Лекция 01.02.01. Примеры нелинейных элементов и их ВАХ. Управляемые и неуправляемые нелинейные элементы (НЭ). Статическое и дифференциальное сопротивление. Замена НЭ линейным сопротивлением и источником ЭДС. Замена НЭ линейным сопротивлением и источником тока.

Лекция 01.02.02. Графический метод анализа нелинейных цепей. Преобразование ВАХ последовательно и параллельно соединенных НЭ. Аналитические методы расчета нелинейных цепей.

Тема 01.03. Магнитные цепи постоянного тока (4 часа). Л [3.1.1, 14]

Лекция 01.03.01. Магнитное поле и характеризующие его величины: индукция, напряженность, магнитный поток. Закон полного тока. Явления при намагничивании ферромагнитных материалов, петля гистерезиса, основная кривая намагничивания, частные циклы.

Лекция 01.03.02. Законы для магнитных цепей. Аналогия между магнитной цепью и нелинейной электрической цепью. Примеры магнитных цепей в авиационной электротехнике. Расчет магнитных цепей.

##### Блок 2.

Тема 01.04. Цепи однофазного синусоидального тока (16 часов).

Л [3.1.1, Гл.3]

Лекция 01.04.01. Возникновение синусоидальной ЭДС. Применение переменного тока в бортовом электрооборудовании. Характеристики синусоидального процесса: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значение, частота, на-

чальная фаза. Законы Кирхгофа в цепи переменного тока (для мгновенных значений).

Лекция 01.04.02. Активное сопротивление в цепи синусоидального тока. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Явление самоиндукции, индуктивная катушка в цепи синусоидального тока. Явление взаимной индукции.

Лекция 01.04.03. Линейная электрическая цепь, содержащая  $R$ ,  $L$ ,  $C$ , в цепи синусоидального тока. Треугольник сопротивлений и мощностей.

Лекция 01.04.04. Основы символического метода. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Комплексные сопротивление и проводимость. Векторные и топографические диаграммы.

Лекция 01.04.05. Расчет цепей синусоидального тока символическим методом.

Лекция 01.04.06. Особенности расчета символическим методом цепей, содержащих взаимно-индуктивные связи. Воздушный трансформатор.

Лекция 01.04.07. Явление резонанса в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Понятие о частотных характеристиках.

Лекция 01.04.08. Четырехполюсники. Формы уравнений четырехполюсника. Эквивалентные схемы и определение коэффициентов. Вторичные параметры: характеристические сопротивления и постоянная передачи. Уравнения четырехполюсника через вторичные параметры.

## 2.2. Перечень тем практических (семинарских занятий), их объем.

ПЗ 1-3. Методы расчета цепей постоянного тока. (6 часов)

ПЗ 4. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. (2 часа)

ПЗ 5-6. Расчет магнитных цепей. (4 часа)

ПЗ 7-8. Расчет цепей синусоидального тока по действующим значениям. (4 часа)

ПЗ 9-12. Расчет цепей синусоидального тока символическим методом. (8 часов)

ПЗ 10. Расчет четырехполюсника. (2 часа)

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

ЛР 1. Основные элементы электрических цепей постоянного тока. Вольт-амперные характеристики. (4 часа)

ЛР 2. Исследование разветвленной цепи постоянного тока. (4 часа)

ЛР 3. Исследование установившихся процессов в цепях синусоидального тока. (4 часа)

ЛР 4. Исследование явления взаимной индукции. Воздушный трансформатор. (4 часа)

ЛР 5. Исследование явления резонанса и частотных характеристик цепей синусоидального тока. (4 часа)

ЛР 6. Исследование линейного пассивного четырехполюсника. (4 часа)

## 2.4. Тематика курсовых работ.

Расчет линейной электрической цепи постоянного тока с применением и без применения ЭВМ. Графический расчет разветвленной магнитной цепи. Л [3.1.4]

## 3. Учебно-методические материалы по дисциплине.

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

Основная литература.

3.1.1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. - М.: Высшая школа, 2006

Литература по проведению практических занятий.

3.1.2. Шебес М.Р. Теория линейных электрических цепей в упражнениях и задачах. - М.: Высшая школа, 1982.

Литература по выполнению лабораторных работ

3.1.3. Артеменко Ю.П., Сапожникова Н.М. Общая электротехника и электроника. Пособие к выполнению лабораторных работ. – М.: МГТУ ГА, 2006

Литература по курсовому проектированию

3.1.4. Артеменко Ю.П., Мачуло Г.И. Теоретические основы электротехники. Пособие к выполнению курсовой работы и варианты заданий для студентов II курса специальности 160903 дневного обучения. – М.: МГТУ ГА, 2006

Дополнительная литература

3.1.5. Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. - Л.: Энергия, 1981.

3.1.6. Сборник задач по ТОЭ / под ред. Бессонова Л.А. - М.: Высшая школа, 1989

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