

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  
" " \_\_\_\_\_ 2009 г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая электротехника и электроника

ОПД.Ф.04.01

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) \_\_\_\_\_ 190701  
(Шифр по ГОС)

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

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

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

Общий объем учебных часов \_\_\_\_\_ 72 \_\_\_\_\_ (ч.)

Лекции	20	(ч.)
Практические занятия	4	(ч.)
Лабораторные занятия	12	(ч.)
Самостоятельная работа	36	(ч.)
Курсовой проект	-	(курс, семестр)
Курсовая работа	-	(курс, семестр)
Контрольное домашнее задание	2, 3	(курс, семестр)
Зачет	2, 3	(курс, семестр)
Экзамен	-	(курс, семестр)

Москва, 2009 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 190701

Рабочую программу составил:

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры,  
протокол № 9 от " 12 " мая 2009 г.

Заведующий кафедрой:

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

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 190701  
"Организация перевозок и управление на транспорте".

Протокол № \_\_\_\_\_ от " 18 " мая 2009 г.

Председатель методического совета:

Кренева Г.В., доцент, 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.

Целью преподавания дисциплины является формирование первоначальных знаний студентов специальности 190701, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы и грамотной организации эксплуатации авиационных электрифицированных систем и комплексов, а также радиоэлектронного оборудования. Дисциплина является базовой общепрофессиональной и обеспечивает успешное освоение специальных дисциплин учебного плана специальности.

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### 1.2.1. Иметь представление

- об основных законах электромагнитного поля;
- о современных пакетах прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей на ЭВМ

#### 1.2.2. Знать

- электротехническую символику и терминологию;
- основные методы анализа линейных электрических цепей постоянного, однофазного и трехфазного переменного синусоидального тока;
- основные методы анализа нелинейных и магнитных цепей;
- основные методы измерения параметров электрических и магнитных цепей;
- конструкцию и принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока, трансформаторов;
- элементную базу современной силовой и цифровой электроники; основные принципы построения и функционирования электротехнических и электронных устройств, применяемых в наземных и бортовых комплексах, а также вопросы техники безопасности при их эксплуатации.

#### 1.2.3. Уметь

- правильно пользоваться электротехнической терминологией;
- произвести расчет электрических и магнитных цепей;
- экспериментально оценить основные параметры электротехнических и электронных устройств.

#### 1.2.4. Иметь навыки

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

## 2. Содержание дисциплины.

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

Содержание лекций, ссылки на литературу.

#### 00.00. Введение.

Роль знаний и интеллектуальной деятельности в повышении экономической мощи государства.

Содержание дисциплины «Общая электротехника и электроника» и методика ее изучения. Рекомендуемая литература. Предъявляемые требования.

Роль электрификации воздушных судов в обеспечении безопасности и регулярности полетов. Значение электротехнической подготовки для инженеров по организации перевозок. Роль отечественных ученых в развитии электротехники и авиационного электрооборудования.

#### Раздел 01. Электрические цепи постоянного тока. (2 часа).

Л [3.1.1, 3.1.2]

Лекция 01.01. Основные понятия: ток, потенциал, напряжение. Элементы электрических цепей постоянного тока, вольт-амперные характеристики. Примеры линейных и нелинейных элементов. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет цепей по законам Кирхгофа. Мощность и энергетический баланс в электрических цепях.

Расчет цепей методом контурных токов и методом узловых потенциалов. Метод двух узлов. Методы преобразования электрических цепей. Принцип и метод наложения. Теорема и метод эквивалентного генератора.

#### Раздел 02. Электрические цепи переменного тока (4 часа).

Л [3.1.1], [3.1.2]

Лекция 02.02. Характеристики синусоидального процесса: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значение, частота, начальная фаза. Законы Кирхгофа в цепи переменного тока (для мгновенных значений).

Элементы цепей переменного тока: активное сопротивление, конденсатор, индуктивная катушка, явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивное и емкостное сопротивление.

Линейная электрическая цепь, содержащая  $R$ ,  $L$ ,  $C$ , в цепи синусоидального тока. Полное сопротивление, сдвиг фаз. Активная, реактивная и полная мощность. Треугольник сопротивлений и мощностей.

Лекция 02.03. Основы символического метода. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Комплексные сопротивление и проводимость. Векторные и топографические диаграммы. Расчет цепей синусоидального тока символическим методом. Явление резонанса.

Трехфазные электрические цепи, основные понятия. Расчет симметричной трехфазной цепи при различных способах соединения источников и нагрузок. Мощность трехфазной системы. Расчет трехфазной цепи при несимметричной нагрузке.

#### Раздел 03. Магнитные цепи. (2 часа) Л [3.1.1, 3.1.2]

Лекция 03.04. Магнитное поле и характеризующие его величины: индукция, напряженность, магнитный поток. Явления при намагничивании ферромагнитных материалов, петля гистерезиса, основная кривая намагничивания, частные циклы.

Магнито-движущая сила (МДС), магнитное сопротивление и проводимость. Законы для магнитных цепей.

Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока. Однофазный трансформатор. Принцип действия, конструкция, уравнения, схема замещения, основные характеристики и режимы работы; особенности трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы, автотрансформаторы.

Раздел 04. Электрические измерения. (2 часа) Л [3.1.1, 3.1.2]

Лекция 04.05 Средства измерений, меры, эталоны. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Класс точности.

Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия. Условные обозначения электроизмерительных приборов.

Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.

Общие понятия о цифровых электроизмерительных приборах.

Измерение неэлектрических параметров с помощью электроизмерительных приборов.

Раздел 05. Электрические машины и электромагнитные устройства.(4 часов) Л [3.1.1, 3.1.2.]

Лекция 05.06. Электрические машины постоянного тока: принцип действия и устройство, способы возбуждения; генератор постоянного тока параллельного возбуждения, основные характеристики; двигатели постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением, основные характеристики, способы регулирования частоты вращения.

Лекция 05.07. Асинхронные электрические машины: устройство трехфазной асинхронной машины, вращающееся магнитное поле, скольжение, вращающий момент асинхронного двигателя, механическая характеристика, пуск асинхронного двигателя, методы регулирования частоты вращения.

Синхронные машины: устройство и принцип работы трехфазного синхронного генератора, уравнение электрического состояния фазы, внешняя и регулировочная характеристики.

Раздел 06. Основы электроники. (6 часов). Л [3.1.3]

Лекция 06.08. Общие сведения о полупроводниковых приборах. Носители заряда в полупроводниках, р- и n-проводимости. Процессы, происходящие на границе р-n перехода. Вентильные свойства р-n перехода. Пробой р-n перехода. Полупроводниковые диоды, их классификация, вольтамперные характеристики.

Выпрямительный диод, стабилитрон, туннельный диод, варикап, фотодиод, светодиод.

Биполярный и полевой транзисторы. Назначение, область применения, классификация, обозначения на электрических схемах. Принцип работы, схемы включения. Статические и динамические характеристики. Параметры биполярного и полевого транзисторов.

Интегральные микросхемы (ИМС). Общие понятия об ИМС. Параметры ИМС. Преимущества и недостатки. Обозначения ИМС.

Лекция 06.09. Однофазные выпрямители. Структурная схема. Однополупериодная и двухполупериодная (мостовая) схемы выпрямления. Электрические схемы и принцип работы.

Трехфазные выпрямители: однополупериодный и двухполупериодный (схема Ларионова).

Лекция 06.10.Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Принцип работы, назначение элементов схемы.

Мультивибратор на операционном усилителе. Электрическая схема и принцип работы.

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

ПЗ-1. Расчет цепей постоянного тока.(2 часа)

ПЗ-2. Расчет цепей переменного синусоидального тока. (2 часа)

## 2.3. Перечень лабораторных занятий, их объем.

ЛР-1. Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного синусоидального тока при последовательном соединении  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Резонанс напряжений. (4 часа).

ЛР-3. Исследование однофазного трансформатора (4 часа).

ЛР-4. Исследование полупроводниковых выпрямительных устройств (4 ч.).

## 3. Учебно-методические материалы по дисциплине.

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

Основная литература

3.1.1. Волынский Б.А. и др. Электротехника. - М.: Энергоатомиздат, 1987.

3.1.2. Электротехника / под ред. В.С. Пантюшина. - М.: Высшая школа, 1985.

3.1.3. Герасимов В.Г. Промышленная электроника. - М.: Высшая школа, 1984.

Литература по проведению практических занятий

3.1.4.Сборник задач по "Электротехнике и основам электроники"/под ред.

В.Г. Герасимова. – М.: Высшая школа, 1987.

Литература по выполнению лабораторных работ

3.1.5. Дроздов В.В. Электротехника и электроника. Пособие к выполнению лабораторных работ № 1, 2, 3 . «Электротехника». Часть 1. – М.: МГТУ ГА, 2006.

3.1.6. Дроздов В.В. Электротехника и электроника. Пособие к выполнению лабораторных работ № 1, 2, 3, 4 . Часть 2. «Электроника». – М.: МГТУ ГА, 2006

Дополнительная литература.

3.1.7. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Кн. 1. Электрические и магнитные цепи. - М.: Энергоатомиздат, 1996.

3.1.8. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Кн. 2. Электромагнитные устройства и электрические машины. - М.: Энергоатомиздат, 1996.

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