

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

Электротехника и электроника

ОПД.Ф.07

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) _____ 280102
(Шифр по ГОС)

Факультет _____ Авиационных систем и комплексов

Кафедра _____ Электротехники и авиационного электрооборудования

Курс _____ 2 _____ Форма обучения _____ Очная _____ Семестры _____ 4 _____

Общий объем учебных часов _____ 110 _____ (ч.)

Лекции	28	(ч.)
Практические занятия	18	(ч.)
Лабораторные занятия	18	(ч.)
Самостоятельная работа	46	(ч.)
Курсовой проект	-	(курс, семестр)
Курсовая работа	-	(курс, семестр)
Контрольное домашнее задание (контрольная работа для заочной формы обучения)	-	(курс, семестр)
Зачет	-	(курс, семестр)
Экзамен	2, 4	(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 280102

Рабочую программу составил:

Сапожникова Е.Ж., 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 280102
" Безопасность технологических процессов и производств ".

Протокол № 8 от " 4 " марта 2008 г.

Председатель методического совета:

Зубков Б.В., профессор, д.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 280102, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы и грамотной эксплуатации авиационных электрифицированных систем и комплексов, а также радиоэлектронного оборудования. Дисциплина является базовой общепрофессиональной и обеспечивает успешное освоение специальных дисциплин учебного плана специальности. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений):

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

1.2.1. Иметь представление

- о теории и методах анализа электрических и магнитных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами; об основных параметрах электрических и магнитных цепей;
- об основных законах электромагнитного поля; о современных пакетах прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ

1.2.2. Знать

- электротехническую символику и терминологию;
- основные законы электротехники; основные методы анализа линейных электрических цепей постоянного, однофазного и трехфазного переменного синусоидального и несинусоидального тока в установившихся и переходных режимах;
- основные методы анализа магнитных цепей с постоянными и переменными магнитодвижущими силами; основные методы измерения параметров электрических и магнитных цепей;
- 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 основных параметров несложных 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 «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 безопасности технологических процессов. Роль отечественных ученых в развитии электротехники и авиационного электрооборудования.

Блок 1.

Раздел 01. Электрические цепи постоянного тока. (4 часа).

Л [3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.2]

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.

Лекция 01.02. 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. (6 часов).

Л [3.1.1], [3.1.2], [3.2.1]

Лекция 02.03. 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 02.04. 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. Понятие четырехполюсника. Частотные характеристики.

Лекция 02.05. 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.(4 часа) Л [3.1.1, 3.1.2, 3.2.1]

Лекция 03.06. 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.

Лекция 03.07. 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.

Блок 2.

Раздел 04. Электрические измерения. (4 часа) Л [3.1.1, 3.1.2, 3.2.1]

Лекция 04.08 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.

Лекция 04.09. 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.(6 часов) Л [3.1.3, 3.2.2., 3.2.3.]

Лекция 05.10. 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 05.11. Асинхронные электрические машины: устройство трехфазной асинхронной машины, вращающееся магнитное поле, скольжение, вращающий момент асинхронного двигателя, механическая характеристика, пуск асинхронного двигателя, методы регулирования частоты вращения.

Лекция 05.12. Синхронные машины: устройство и принцип работы трехфазного синхронного генератора, уравнение электрического состояния фазы, внешняя и регулировочная характеристики.

Принципиальная электрическая схема авиационного трехфазного бесконтактного синхронного генератора. Аппаратура управления и защиты в системах электроснабжения.

Блок 3.

Раздел 06. Основы электроники. (4 часа). Л [3.1.3, 3.2.2., 3.2.3.]

Лекция 06.13. 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 06.14. Однофазные выпрямители. Структурная схема. Однополупериодная и двухполупериодная (мостовая) схемы выпрямления. Электрические схемы и принцип работы.

Трехфазные выпрямители: однополупериодный и двухполупериодный (схема Ларионова).

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)

ПЗ-3. Расчет трехфазных цепей. (2 часа)

ПЗ-4. Изучение методов измерения токов, напряжений, мощностей и сопротивлений в электрических цепях постоянного и переменного тока. (2 часа)

ПЗ-5. Анализ магнитных цепей постоянного тока. Изучение принципа действия, конструкции и основных характеристик однофазного трансформатора. (2 часа).

ПЗ-6. Авиационные генераторы и двигатели постоянного тока. Основные характеристики. (2 часа)

ПЗ-7. Изучение авиационных асинхронных и синхронных машин, особенностей конструкции и основных характеристик.(2 часа)

ПЗ-8. Изучение принципа работы выпрямительных устройств. Однофазные и трехфазные выпрямители.(2 часа)

ПЗ-9. Устройство и принцип работы полупроводниковых транзисторов. Принцип работы однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе.(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-2. Исследование цепей трехфазного синусоидального тока (4 часа).

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

ЛР-4. Исследование полупроводниковых выпрямительных устройств (6 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

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

Дополнительная литература.

- 3.1.6. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Кн. 1. Электрические и магнитные цепи. - М.: Энергоатомиздат, 1996.
- 3.1.7. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Кн. 2. Электромагнитные устройства и электрические машины. - М.: Энергоатомиздат, 1996.
- 3.1.8. Борисов Ю.М., Липатов Д.Н. Общая электротехника.– М.: Высшая школа, 1984.

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