

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 2008г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая электротехника и электроника

ОПД.Ф.04.02

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) _____ 160901, 160900 _____
(Шифр по ГОС)

Факультет _____ Авиационных систем и комплексов _____

Кафедра _____ Электротехники и авиационного электрооборудования _____

Курс _____ 3 _____ Форма обучения _____ Очная _____ Семестры _____ 5 _____

Общий объем учебных часов _____ 140 _____ (ч.)

Лекции	28	(ч.)
Практические занятия	18	(ч.)
Лабораторные занятия	18	(ч.)
Самостоятельная работа	76	(ч.)
Курсовой проект	-	(курс, семестр)
Курсовая работа	-	(курс, семестр)
Контрольное домашнее задание (контрольная работа для заочной формы обучения)	-	(курс, семестр)
Зачет	-	(курс, семестр)
Экзамен	3, 5	(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 160901

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 160901
" Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей".

Протокол № 7 от "4" марта 2008 г.

Председатель методического совета:

Чинючин Ю.М., 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 160901, направления 160900, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы и грамотной эксплуатации авиационных электрифицированных систем и радиоэлектронного оборудования.

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;
- об основных свойствах материалов, применяемых в современном электромашиностроении;
- о современных пакетах прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.

1.2.2. Знать

- назначение, устройство, принцип работы и основные характеристики авиационных электрических машин, электроизмерительной аппаратуры и электронных приборов,
- знать электротехническую символику и терминологию, а также вопросы техники безопасности при эксплуатации электротехнических приборов.

1.2.3. Уметь

- произвести расчет параметров и снять основные характеристики однофазного трансформатора, авиационных электрических машин,
- самостоятельно собрать электрическую схему с подключением электроизмерительных приборов,
- снять основные характеристики электронных устройств.

1.2.4. Иметь навыки

- работы с электроизмерительными установками, опыт практической эксплуатации авиационных электрических машин и электронных устройств

2. Содержание дисциплины.

2.1. Наименование разделов (подразделов), объем в часах. Содержание лекций, лабораторных и практических занятий.

Блок 1.

Раздел 1. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.

(4 часа) Л [3.1.1], [3.1.6], [3.1.8],[3.1.7].

Лекция 1.1. Электрические измерения

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

Методические погрешности. Вспомогательная измерительная аппаратура. Включение измерительной аппаратуры в электрическую схему.

Лекция 1.2. Электроизмерительные приборы

Условные обозначения электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Устройство, принцип работы и основные характеристики.

Преимущества и недостатки. Класс точности.

Методы измерения электрических параметров в цепях постоянного тока. Измерение токов, напряжений и мощностей в цепях однофазного и трехфазного синусоидального токов. Способы включения в цепь электроизмерительных приборов. Измерение сопротивлений. Измерительные трансформаторы токов и напряжений. Схема включения в цепь.

Общие понятия о цифровых электроизмерительных приборах.

Раздел 2. Авиационные электрические машины (8 часов)

Л [3.1.1, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8].

Лекция 2.1. Однофазный трансформатор. Устройство и принцип работы. Коэффициент трансформации. Основные соотношения. Схема замещения и определение ее параметров из опытов холостого хода и короткого замыкания. Устройство и особенности трехфазных трансформаторов.

Лекция 2.2. Электрические машины постоянного тока.

Устройство, принцип работы и область применения авиационных электрических машин постоянного тока. Преобразование энергии, КПД машины. Классификация электрических машин постоянного тока по способу возбуждения.

Условия и процесс самовозбуждения авиационного генератора постоянного тока параллельного возбуждения. Характеристики генератора: холостого хода, внешняя и регулировочная.

Работы машины постоянного тока в режиме электродвигателя. Классификация электродвигателей по способу возбуждения. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения. Механическая характеристика.

Область применения и техническая эксплуатация электрических машин постоянного тока на ВС ГА.

Лекция 2.3. Асинхронные электрические машины.

Конструкция, принцип работы и область применения трехфазного асинхронного двигателя. Образование вращающегося магнитного поля трехфазной системой токов. Частота и направление вращения поля. Частота вращения ротора. Скольжение. Зависимость величины и частоты ЭДС и тока фазы ротора от скольжения.

Преобразование электрической энергии в механическую. Электромагнитная и механическая мощности двигателя. Электромагнитный момент. Механическая характеристика.

Область применения и техническая эксплуатация асинхронных двигателей на ВС ГА.

Лекция 2.4. Синхронные электрические машины.

Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора. Характеристики трехфазного генератора при симметричной нагрузке в установившемся режиме работы: внешняя, регулировочная, нагрузочная и трехфазного короткого замыкания. Изменение напряжения при сбросе нагрузки.

Особенности конструкции авиационных синхронных генераторов. Область применения и техническая эксплуатация авиационных синхронных генераторов на ВС ГА.

Блок 2.

Раздел 3. Электроника – (14 часов) Л [3.1.2, 3.1.6.]

Лекция 3.1. Общие сведения о полупроводниковых приборах. Свойства полупроводников и диэлектриков. Носители заряда в полупроводниках, р- и n-проводимости. Собственная и примесная проводимости. Доноры и акцепторы. Процессы, происходящие на границе р-n перехода. Вентильные свойства р-n перехода. Прямое и обратное включение источника. Потенциальный барьер, высота потенциального барьера. Статический и динамический коэффициенты выпрямления. Пробой р-n перехода. Полупроводниковые диоды, их классификация, вольт-амперные характеристики. Выпрямительный диод, стабилитрон, туннельный диод, варикап, фотодиод, светодиод.

Лекция 3.2. Биполярный и полевой транзисторы. Назначение, область применения, классификация, обозначения на электрических схемах. Принцип работы, схемы включения. Входная и коллекторные характеристики биполярного транзистора. Режимы работы биполярного транзистора. Стоковые и переходная характеристики полевого транзистора. Крутизна переходной характеристики. Дифференциальное сопротивление стока. Параметры биполярного и полевого транзисторов.

Лекция 3.3. Тиристор. Назначение, область применения, классификация и условные обозначения на электрических схемах. Динистор и тринистор. Электрическая схема и принцип работы тринистора. Вольт-амперная характеристика тринистора.

Интегральные микросхемы (ИМС). Общие понятия об ИМС. Гибридные ИМС. Состав и технология изготовления. Конструкция пленочных резисторов, конденсаторов, проводников. Плотность монтажа гибридных ИМС.

Полупроводниковые ИМС. Элементы полупроводниковых ИМС. Технология изготовления и конструкция.

Параметры ИМС. Преимущества и недостатки. Обозначения ИМС.

Лекция 3.4. Выпрямительные устройства (ВУ). Назначение и область применения. Управляемые и неуправляемые ВУ. Классификация ВУ по числу фаз и величине мощности.

Однофазные выпрямители. Структурная схема. Однополупериодная и двухполупериодная (мостовая) схемы выпрямления. Электрическая схема и принцип работы однополупериодного однофазного выпрямителя. Временные диаграммы. Коэффициент пульсаций. Недостатки однополупериодных однофазных выпрямителей.

Электрическая схема и принцип работы двухполупериодного однофазного выпрямителя. Временные диаграммы. Коэффициент пульсаций. Вольт-амперная характеристика.

Трехфазные выпрямители. Однополупериодный (однотактный) трехфазный выпрямитель. Электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы. Коэффициент пульсаций. Двухполупериодный (двухтактный) трехфазный выпрямитель (схема Ларионова). Электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы. Коэффициент пульсаций.

Лекция 3.5. Усилительные каскады. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Принцип работы, назначение элементов схемы.

Режимы работы усилительного каскада. Амплитудная характеристика, коэффициент усиления по напряжению.

Температурная стабилизация усилительного каскада.

Усилительные каскады с общим коллектором и общей базой. Электрические схемы, принцип работы, область применения.

Усилительный каскад на полевом транзисторе. Электрическая схема, принцип работы, назначение элементов схемы. Область применения.

Лекция 3.6. Операционные усилители. Назначение и область применения. Принципы построения. Масштабный, дифференцирующий и интегрирующий операционные усилители. Структурные схемы, основные параметры.

Усилители напряжения и мощности. Назначение и область применения. Электрическая схема и принцип работы.

Лекция 3.7. Генераторы гармонических колебаний. Назначение и область применения. LC- и RC- автогенераторы. Электрические схемы, принцип работы. Кварцевая стабилизация частоты. Автогенераторы на интегральных микросхемах.

Общая характеристика импульсных устройств. Параметры импульсных сигналов. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов. Электрические схемы, принцип работы, временные диаграммы. Электрические схемы и принцип работы. Временные диаграммы.

Мультивибратор с улучшенной формой импульса. Электрическая схема, принцип работы.

Цифровая электроника и микропроцессорные средства. Основные понятия. Обработка информации на основе ИМС и микропроцессоров.

2.2. Перечень практических занятий и их объем в часах.

ПЗ-1. Изучение методов измерения токов, напряжений, мощностей и сопротивлений в электрических цепях постоянного и переменного тока (2 часа).

ПЗ-2. Изучение конструкции, принципа работы и расчет параметров и основных характеристик однофазного трансформатора (2 часа).

ПЗ-3. Изучение устройства, принципа работы и основных характеристик авиационных электрических машин постоянного тока. Расчет основных характеристик (2 часа).

ПЗ-4. Изучение устройства и принципа работы полупроводниковых транзисторов. Расчет основных характеристик (2 часа).

ПЗ-5. Изучение принципов работы выпрямительных устройств. Расчет выпрямленных напряжений, токов и мощностей (2 часа).

ПЗ-6. Изучение принципов построения обратных связей в усилителях (2 часа).

ПЗ-7. Изучение операционных усилителей (2 часа).

ПЗ-8. Изучение характеристик и расчет параметров импульсных устройств (2 часа).

ПЗ-9. Изучение основ комбинационной и последовательной логики, логические функции. Анализ комбинационных схем дискретной логики (2 часа).

2.3. Перечень лабораторных занятий и их объем в часах.

ЛР-1. Исследование однофазного понижающего трансформатора (4 часа).

ЛР-2. Исследование авиационного генератора постоянного тока параллельного возбуждения (4 часа).

ЛР-3. Исследование полупроводниковых выпрямительных устройств (6 часов).

ЛР-4. Исследование мультивибратора на операционном усилителе (4 часа).

3. Учебно-методические материалы по дисциплине.

3.1. Основная и дополнительная литература (эталонный комплект)

Основная литература

- 3.1.1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
- 3.1.2. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника – М.: Энергоатомиздат, 1988.

Литература по проведению практических занятий.

- 3.1.3. 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. Общая электротехника и электроника. Пособие по выполнению лабораторных работ №1, 2, 3. Часть 1. –М.: МГТУ ГА, 2003
- 3.1.5. Дроздов В.В. Общая электротехника и электроника. Пособие по выполнению лабораторных работ №1, 2, 3., 4. Часть 2. –М.: МГТУ ГА, 2001

Дополнительная литература

- 3.1.6.. Электротехника / Под ред. В.С. Пантюшина. - М.: Высшая школа, 1985.
- 3.1.7. Волынский Б.А. и др. Электротехника. - М.: Энергоатомиздат, 1987.
- 3.1.8. Герасимов В.Г. и др. Электротехника и электроника. Кн.2. Электромагнитные устройства и электрические машины. - М.: Энергоатомиздат, 1997

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