

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

Теория электромагнитного поля

ЕН.Р.01

(Наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) _____ 160903
(Шифр по ГОС)

Факультет _____ Авиационных систем и комплексов

Кафедра _____ Электротехники и авиационного электрооборудования

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

Общий объем учебных часов _____ 100 _____ (ч.)

Лекции	20	(ч.)
Практические занятия	14	(ч.)
Лабораторные занятия	16	(ч.)
Самостоятельная работа	50	(ч.)
Курсовой проект	-	(курс, семестр)
Курсовая работа	3, 5	(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 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 "Теория электромагнитного поля" имеет цель дать студентам знания по теории электромагнитного стационарного и переменного полей, наблюдаемых в авиационных радио- и электроустановках в процессе их эксплуатации на воздушных судах (ВС).

Дисциплина основывается на знании студентами "Высшей математики" и "Физики". Знания в области "Теории электромагнитного поля" определяют уровень подготовки инженера специальности 160903 в области "Авиационных электрических машин", "Авиационной электроники", "Авиационных приборов", "Электрорадиоизмерений".

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

1.2.1. Иметь представление

- об электромагнитных процессах в авиационных электрических устройствах.

1.2.2. Знать:

- методы анализа электромагнитных процессов, происходящих в авиационных электроустановках и радиотехнических самолетных системах.

1.2.3. Уметь:

- производить расчет защитного заземления ВС;
 - учитывать влияние электромагнитного поля на приборы;
 - учитывать влияние статического электричества при заправке ВС топливом и жидкостями.

2. Содержание дисциплины.

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

Содержание лекций, ссылки на литературу.

00.00. Введение.

Содержание дисциплины и методика ее изучения. Рекомендуемая литература. Предъявляемые требования.

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

Раздел 01. Нелинейные цепи переменного тока. Л [3.1.1]

Тема 1. Катушка со стальным сердечником. (4 часа)

Лекция 01.01. Примеры нелинейных элементов (НЭ). Возникновение несинусоидальных токов и напряжений в цепях с НЭ. Катушка со стальным сердечником, влияние кривой намагничивания на формы кривых тока и напряжения.

Лекция 01.02. Потери энергии в стали на гистерезис и вихревые токи. Векторная диаграмма и схема замещения катушки со сталью. Феррорезонансные явления.

Тема 2. Цепи с распределенными параметрами (6 часов). Л [3.1.1]

Лекция 02.03. Дифференциальные уравнения однородной линии с распределенными параметрами, решение для случая синусоидального установившегося режима. Прямая и обратная волны напряжения и тока. Коэффициент отражения. Согласованная нагрузка.

Лекция 02.04. Линия без потерь. Режимы холостого хода, короткого замыкания и согласованной нагрузки. Стоячие волны в линии.

Лекция 02.06. Входное сопротивление линии. Согласование линии; шлейфы и четвертьволновый трансформатор.

Раздел 2. Теория электромагнитного поля. Л [3.1.2]

Тема 3. Электрическое поле неподвижных зарядов (4 часа).

Лекция 03.05. Общие сведения из векторного анализа. Напряженность электрического поля, электрическое смещение, потенциал. Закон Кулона. Теорема Гаусса.

Лекция 03.06. Уравнения Пуассона и Лапласа. Граничные условия. Метод зеркальных отображений. Емкость.

Тема 4. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде (2 часа)

Лекция 04.07. Плотность тока. Законы Ома и Кирхгофа в дифференциальной форме. Уравнение Лапласа. Граничные условия. Проводимость.

Тема 5. Магнитное поле постоянного тока (4 часа).

Лекция 05.08. Магнитная индукция и напряженность. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной форме. Законы Ампера и Био-Савара.

Лекция 05.09. Скалярный магнитный потенциал. Векторный магнитный потенциал. Уравнения Пуассона и Лапласа. Граничные условия в магнитном поле. Индуктивность и взаимная индуктивность.

Тема 6. Переменное электромагнитное поле (2 часа).

Лекция 06.10. Понятие о токе смещения. Полная система уравнений Максвелла для переменного электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Уравнения Максвелла в комплексной форме. Распространение электромагнитных волн в проводящих и непроводящих средах.

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

ПЗ 1-2. Анализ установившихся режимов в линии с распределенными параметрами. (4 часа)

ПЗ 3-4. Расчет цепи переменного тока с нелинейными элементами. (4 часа)

ПЗ 5-7. Решение задач по теории электромагнитного поля. (6 часов)

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

- ЛР 1. Исследование явления феррорезонанса - 4 ч.
- ЛР 2. Исследование плоского параллельного поля - 4 ч.
- ЛР 3. Исследование экранирования электромагнитного поля - 4 ч.
- ЛР 4. Исследование эффекта близости - 4 ч.

2.4. Тематика контрольных и курсовых работ. Л [3.1.5]

Курсовая работа на тему “Анализ переходных процессов классическим и операторным методами. Расчет поля заряженных тел.» Л [3.1.5]

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.
- 3.1.2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Теория электромагнитного поля. - М.: Высшая школа, 2005.
Литература по выполнению лабораторных работ
- 3.1.3. Кривенцев В.И., Артеменко Ю.П. Теория электромагнитного поля. Пособие к выполнению лабораторных работ для студентов II курса специальности 160903. -М.: МГТУ ГА, 2004
Литература по проведению практических занятий.
- 3.1.4. Шебес М.Р. Теория линейных электрических цепей в упражнениях и задачах. - М.: Высшая школа, 1982
Литература по курсовому проектированию
- 3.1.5. Артеменко Ю.П., Кривенцев В.И. Теория электромагнитного поля. Пособие по выполнению и варианты курсовой работы для студентов III курса специальности 160903 дневного обучения. - М.: МГТУ ГА, 2007
Дополнительная литература.
- 3.1.6. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. – Л.: Энергия, 1981
- 3.1.7. 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