

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»
Проректор по УМР
Л.О. Штриплинг
» 03 2017 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

для направления подготовки специалистов
24.05.02 - Проектирование авиационных и ракетных двигателей

»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО, ООП по направлению подготовки специалистов 24.05.02 - Проектирование авиационных и ракетных двигателей на основании решения Ученого совета университета (протокол № 4 от 31.03. 2017 г.), приказа № 1367 от 19.12. 2013 г. министерства образования и науки РФ.

Программу составил: к.т.н., доц.



/А.С. Татевосян/

Обсуждена на заседании кафедры от «26» декабря 2016 г. №

Зав. кафедрой ТнО



/К.И. Никитин/

« 26 » декабря 2016 г.

Согласовано:

Ответственный за методическое обеспечение ООП
к.т.н., доцент, доцент кафедры «Авиа- и ракетостроение»,
зав. каф. «Авиа- и ракетостроение»



/Яковлев А.Б./

« 26 » декабря 2016 г.

Руководитель ООП

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Авиа- и ракетостроение»,
зав. каф. «Авиа- и ракетостроение»



/А.Б. Яковлев/

« 26 » декабря 2016 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины «Электротехника и электроника» являются - формирование у студентов знаний в области электротехники, электроники, современного электрооборудования и электропривода.

Основные задачи дисциплины:

знание законов электротехники и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей, основных уравнений электромагнитного поля в интегральной форме;

знание принципов действия, конструкций, свойств, областей применения основных электротехнических и электронных устройств, а также электроизмерительных приборов.

знание электрической терминологии и символики.

умение экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных элементов и устройств;

умение производить измерения основных электрических величин и некоторых неэлектрических величин, связанных с направлением деятельности

знание конструкций и принципа действия электрических машин и трансформаторов;

включение электротехнических приборов и аппаратов и машин, управление ими и осуществление контроля и безопасной работой.

Задачи дисциплины отличаются логической системностью изложения материала, исключением затрудняющих понимание сути сложных выводов, формул и методов расчета электротехнических устройств.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электротехника и электроника» (код С.Б1.01.13) относится к базовой части профессионального цикла С.Б1.01. в структуре ООП ВПО по направлению подготовки специалистов 24.05.02 - «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Дисциплина «Электротехника и электроника» является базовой для последующей подготовки специалистов по указанному направлению.

Изучение данной дисциплины должно обеспечивать приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков расчета и экспериментального исследования электрических и электронных устройств.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

«Математика» Математический аппарат для реализации методов инженерных расчетов (интегральное и дифференциальное исчисление, математические модели объектов проектирования);

«Физика» Раздел «Электричество и магнетизм»;

«Прикладная механика» Основные понятия и аксиомы статики. Общие теоремы динамики. Трение. Работа и мощность. КПД, основные виды механизмов. Структурный и кинематический анализ и синтез механизмов. Динамический анализ механизмов.

«Инженерная и компьютерная графика» -- Составляющие конструкторской документации - чертеж детали, сборочные чертежи сборочной единицы (узла) или изделия;

«Материаловедение и технология конструкционных материалов» - Стали и сплавы. Диэлектрики и полупроводники;

Основные положения дисциплины востребованы при изучении специальных дисциплин, таких как «Основы проектирования, конструирования и производства космических аппаратов», «Теория, расчет и проектирование воздушно-реактивных двигателей» и других при выполнении курсовых и дипломных проектов в соответствии с заданными требованиями.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» специалист должен обладать следующими компетенциями:

Шифр направления	Формируемая компетенция ((шифр) – формулировка)
24.05.02	– творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10).

3.2. В результате освоения дисциплины студент должен

- Знать:

– 3.1. Основные математические, физические, химические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов математических и естественнонаучных дисциплин, необходимых при проектировании двигателей и энергетических установок ЛА; основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в двигателях ЛА и энергетических установках (ОК-10).

- Уметь:

У.1. Применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего процесса в двигателях ЛА и энергетических установках; применять физико-математические методы моделирования и расчета при проектировании двигателей и энергетических установок ЛА (ОК-10).

Расчислять электрические цепи постоянного, однофазного синусоидального и трехфазного тока, энергетические и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов, выпрямители и электронные схемы с использованием операционных усилителей и логических элементов; составлять математические модели электрических и электронных цепей, электрических машин и трансформаторов и исследовать их с помощью аналитических и численных методов на ПК с использованием пакетов схемотехнического моделирования **MicroCap, Matlab/Simulink**.

- Владеть:

– В.1. техникой программирования и расчетов основных параметров и характеристик двигателей и их отдельных узлов; навыками оформления графической и текстовой конструкторской документации; общепрофессиональной информацией в области авиационной и ракетно-космической техники; основами организации документооборота и работы с персоналом (ОК-10).

Навыками экспериментальных исследований электрических и электронных цепей, электрических машин и трансформаторов на лабораторных стендах, оформлением результатов исследований с оформлением отчетов в соответствии с требованиями ЕСКД.

3.3. Проектируемые результаты и признаки формирования компетенций.

Компетентностная модель дисциплины

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины «Электротехника и электроника» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки	Технологии формирования компетенции
	Знания (З)	Умения (У)	Навыки (В)		
ОК-10	3.1	У.1	В.1	устный опрос, отчет по лабораторным работам, ДЗ, зачет, экзамен.	6.1.1.–6.1.3.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы в часах и зачетных единицах
Очная форма обучения

Вид занятий	Всего (час./зач.ед.)	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего аудиторных занятий:	72			36	36						
Лекции	36			18	18						
Практические занятия	18			18	–						
Лабораторные работы	18			–	18						
Самостоятельная работа:	72			36	36						
Домашнее задание	20			10	10						
Самостоятельное изучение материала дисциплины	52			26	26						
Подготовка к экзамену	36			–	36						
Всего по дисциплине	180/5			90	90						
Вид аттестации за семестр	Зачет/Экзамен			Зачет	Экзамен						

5. Содержание дисциплины по модулям и видам учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины по модулям

1. Основные понятия и законы электромагнитного поля.
2. Линейные электрические цепи постоянного, однофазного синусоидального и трехфазного тока.
3. Нелинейные электрические и магнитные цепи.
4. Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока.
5. Трансформаторы и электрические машины.
6. Электрические измерения.
7. Основы электроники.

	Содержание модулей	Форма обучения		
		0	0-3	3
1	Модуль 1. Основные понятия и законы электромагнитного поля.	Количество часов		
	Электростатическое поле. Вектор напряженности электрического поля. Вектор электрического смещения. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Напряжение, потенциал, разность потенциалов. Электродвижущая сила. Электрический ток. Плотность тока. Токи переноса и проводимости. Сопротивление. Закон Ома. Ток электрического смещения. Емкость. Закон полного тока. Магнитный поток и потокосцепление. Закон электромагнитной индукции. Принцип непрерывности магнитного поля. Уравнения электромагнитного поля в интегральной форме записи.	2/4	-	-
2	Модуль 2. Линейные электрические цепи постоянного, однофазного синусоидального и трехфазного тока.			
	Электрическая цепь и ее элементы. Схема замещения электрической цепи. Законы Кирхгофа. Схемы замещения активных и пассивных	2/4	-	-

	<p>элементов электрической цепи. Обобщенная ветвь цепи постоянного тока. Преобразования расчетных схем. Задача расчета цепи. Применение законов Кирхгофа. Общая характеристика методов расчета сложных электрических цепей. Метод контурных токов (МКТ). Метод узловых потенциалов (МУП). Метод эквивалентного генератора (МЭГ). Баланс мощности в цепи постоянного тока.</p>	2/4	-	-
7	<p>Синусоидальные ЭДС напряжения и токи. Представление синусоидальных функций времени комплексными числами. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Комплексное сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет электрической цепи синусоидального тока комплексным методом. Векторные диаграммы напряжений и токов на комплексной плоскости. Мощность в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Резонансные явления в электрических цепях. Частотные характеристики пассивных двухполюсников. Особенности расчета электрических цепей с магнитосвязанными катушками. Взаимная индуктивность. Согласное и встречное включение катушек.</p>	2/4	-	-
	<p>Источники и приемники трехфазного напряжения. Трехфазная ЭДС и способы ее изображения. Конструкция и принцип действия трехфазного генератора. Схемы соединения обмотки трехфазного генератора по схемам «Звезда» и «Треугольник». Векторная диаграмма трехфазного генератора. Линейное и фазное напряжение. Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи. Расчет симметричной трехфазной цепи. Расчет несимметричной трехфазной цепи. Назначение нулевого провода. Напряжение смещения нейтрали. Мощность трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазной цепи.</p>	2/4	-	-
3	<p>Модуль 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Резистивные нелинейные элементы и их характеристики. Статическое и динамическое (дифференциальное) сопротивление. Графический метод расчета нелинейной электрической цепи постоянного тока. Магнитные материалы и их характеристики. Прямая и обратная задача расчета магнитной цепи. Особенности электромагнитных процессов в катушке со стальным сердечником при подключении ее к источнику синусоидального напряжения. Схема замещения катушки со стальным сердечником.</p>	2/4	-	-
4	<p>Модуль 4. Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока. Выключатели, кнопки и клавиши. Электрические контакты. Электромагниты постоянного и переменного тока. Тяговое усилие электромагнита. Зависимость тягового усилия электромагнита от величины рабочего зазора. Время срабатывания электромагнита. Контактные реле. Электромагнитные реле.</p>	2/4	-	-
5	<p>Модуль 5. Трансформаторы и электрические машины. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Основные уравнения трансформатора. Схема замещения трансформатора. Работа трансформатора в режиме холостого хода. Опыт короткого замыкания. Работа трансформатора в нагрузочном режиме. Векторная диаграмма трансформатора при активно-индуктивной нагрузке. Рабочие характеристики трансформатора.</p>	2/4	-	-

	Мощность потерь в трансформаторе. Автотрансформаторы. Вращающееся магнитное поле. Асинхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД). Основные уравнения АД. Схема замещения АД. Электромагнитный момент и механическая характеристика АД. Рабочие характеристики АД. Контактное управление асинхронными электродвигателями. Методы частотного регулирования. Принцип действия однофазного преобразователя частоты.	4/4	-	-
	Синхронные машины. Назначение и устройство синхронных машин. Принципы действия синхронных машин. Основные характеристики синхронных генераторов.	2/2	-	-
	Машины постоянного тока (МПТ). Назначение, устройство и принцип действия МПТ в режиме генератора и двигателя. Способы возбуждения МПТ. Генераторы постоянного тока независимого возбуждения и самовозбуждением. Процесс самовозбуждения генератора постоянного тока. Основные характеристики генератора постоянного тока. Электромагнитный момент и механическая характеристика двигателя постоянного тока с различными способами возбуждения.	2/4	-	-
6	Модуль 6. Электрические измерения. Системы измерительных электрических приборов. Основные характеристики измерительных электрических приборов. Статическая характеристика. Погрешность. Класс точности. Вариация. Цена деления. Предел измерения. Чувствительность. Измерение тока, напряжения и мощности. Защитное заземление. Зануление. Конструкция заземления.	2/2	-	-
7	Модуль 7. Основы электроники. Трансформатор тока. Электронно-лучевые осциллографы. Цифровые измерительные приборы (ЦИП). Технические характеристики ЦИП. Использование ЦИП для измерения переменных напряжений. Электровакuumные и газоразрядные приборы. Полупроводниковые диоды. Полупроводниковые фотоэлектрические приборы. Транзисторы. Оптоэлектронные приборы. Тиристоры. Выпрямители на полупроводниковых диодах. Однополупериодное и двухполупериодное выпрямление. Трехфазные выпрямители. Управляемые выпрямители. Стабилизаторы напряжения. Усилители на транзисторах. Операционные усилители (ОУ) и их технические характеристики. Инвертирующий и неинвертирующие усилители. Сумматоры. Компараторы. Интегратор и дифференциатор на ОУ. Формирователи прямоугольных импульсов. Логические функции. Логические элементы. Синтез комбинационных устройств. Триггеры. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультиплексоры. Регистры. Счетчики импульсов. Кодирование временных интервалов, кодирование напряжений. Аналого-цифровые преобразователи. Основные характеристики и параметры. Цифро-аналоговые преобразователи.	2/2 2/2 2/2 2/2 2/2 2/2	- - - - - -	- - - - - -
	ИТОГО	36/52		

Примечание: 0 - очная, 3 - заочная.

X/Y – общее количество часов (лекций/СРС)

5.2. Содержание практических и лабораторных занятий

5.2.1. Содержание лабораторных работ

Цель лабораторного практикума – изучение методов экспериментального исследования электрических и электронных цепей, трансформаторов и электрических машин, приобретение опыта в проведении лабораторных экспериментов, приобретение опыта математической обработки и интерпретации полученных результатов.

Лабораторный практикум выполняется по индивидуальному графику бригадами, состоящими из 2-3 студентов. За период обучения студент выполняет 9 лабораторных работ в соответствии с графиком, разработанным для каждой бригады.

Содержание лабораторного практикума (перечисляются темы лабораторных работ или лабораторного практикума)	Форма обучения Количество часов		
	0	0-3	3
Модуль № 2. Линейные электрические цепи постоянного, однофазного синусоидального и трехфазного тока.			
Лабораторная работа №1. Изучение лабораторного стенда по электротехнике	2	-	-
Лабораторная работа № 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока	2	-	-
Лабораторная работа № 3. Резонанс напряжений	2	-	-
Лабораторная работа № 4 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии «Звезда» и «Треугольник»	2	-	-
Модуль № 4. Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока.			
Лабораторная работа № 5. Исследование тягового усилия электромагнита	2	-	-
Модуль № 5. Трансформаторы и электрические машины.			
Лабораторная работа № 6. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с частотным регулированием оборотов.	2	-	-
Модуль № 6. Электрические измерения.			
Лабораторная работа № 7. Трансформатор тока.	2	-	-
Модуль № 7. Основы электроники.			
Лабораторная работа № 8. Неуправляемые и управляемые выпрямители.	2	-	-
Лабораторная работа № 9. Операционный усилитель (ОУ) и электрические схемы с применением ОУ.	2	-	-
ИТОГО	18		

5.2.2. Содержание практических занятий

Цель практикума – изучение методов анализа линейных электрических цепей постоянного и переменного однофазного (трехфазного) тока, а также компьютерное моделирование электрических цепей и электромагнитных полей.

Содержание практических занятий (перечисляются темы практикума)	Форма обучения Количество часов		
	0	0-3	3
Модуль № 2. Линейные электрические цепи постоянного, однофазного синусоидального и трехфазного тока.			

Анализ разветвленной электрической цепи постоянного тока с одним и несколькими источниками тока	2	-	-
Анализ линейной электрической цепи однофазного синусоидального тока. Векторные диаграммы напряжения и тока на комплексной плоскости	2	-	-
Резонансные явления в электрических цепях.	2	-	-
Расчет трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии звездой и треугольником.	2	-	-
Модуль № 4. Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока.			
Расчет магнитного поля электромагнита постоянного тока.	2	-	-
Модуль № 5. Трансформаторы и электрические машины.			
Частотный способ регулирования оборотов асинхронного двигателя.	2	-	-
Поверхностный эффект проводника с током в ферромагнитном пазу	2		
Модуль № 7. Основы электроники.			
Расчет выпрямителя.	2	-	-
Расчет схем Операционный усилитель (ОУ) и электрические схемы с применением ОУ.	2	-	-
ИТОГО	18		

6. Образовательные технологии.

6.1. Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Электротехника и электроника» используются следующие образовательные технологии:

- 6.1.1. Информационно-развивающие технологии.
- 6.1.2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.
- 6.1.3. Личностно ориентированные технологии обучения.

Методы	Лекция	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС
Метод IT	+	+	+	+
Работа в команде	-	+	+	+
Case-study		+	+	
Проблемное обучение	+	-	-	-
Контекстное обучение	+	+	+	+
Обучение на основе опыта	+	+	+	+
Индивидуальное обучение	-	-	+	+
Междисциплинарное обучение	+	+	+	+
Опережающая самостоятельная работа	-	+	+	+

6.2. Интерактивные формы обучения (в соответствии с положением П ОмГТУ 75.03-2012. «Об использовании в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий»)

№	Семестр, модуль	Применяемые технологии интерактивного обучения	Кол-во аудиторных часов
1	Семестр 3 Модуль № 2	Проблемная лекция	2
		Лабораторные работы.	1
		Практические занятия.	1
		Работа в команде. СРС. Опережающая самостоятельная работа	1
2	Семестр 3 Модуль № 4	Проблемная лекция	2
		Лабораторные работы.	1
		Практические занятия.	1
		Работа в команде. СРС. Опережающая самостоятельная работа	1
3	Семестр 4 Модуль № 5	Проблемная лекция	2
		Лабораторные работы.	1
		Практические занятия.	1
		Работа в команде. СРС. Опережающая самостоятельная работа	1
4	Семестр 4 Модуль № 5	Проблемная лекция	2
		Лабораторные работы.	1
		Практические занятия.	1
		Работа в команде. СРС. Опережающая самостоятельная работа	1
4	Семестр 4 Модуль № 7	Проблемная лекция	2
		Лабораторные работы.	1
		Практические занятия.	1
		Работа в команде. СРС. Опережающая самостоятельная работа	1
ИТОГО			25

Объем часов, запланированный на проведение занятий в интерактивной форме, согласуется с руководителем ООП.

7. Самостоятельная работа студентов (указываются все виды работ в соответствии с учебным планом)

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы.

Время на самостоятельную работу студентов берется из фонда часов, предусмотренного учебным планом и стандартом специальности (направления). Кафедрам предоставляется право по своему усмотрению заполнять эти часы, в которые можно проводить следующие виды занятий: домашние задания, рефераты.

7.1. Объем СРС и распределение по видам учебных работ в часах

Самостоятельная работа студентов (указываются все виды работ в соответствии с учебным планом)

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы.

Объем СРС и распределение по видам учебных работ в часах

Вид СРС	Количество часов	
	С е м е с т р ы	
	3	4
1. Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины: конспекты и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.	12	12
2. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам	14	14
3. Выполнение домашних заданий	10	10
ИТОГО	36	36
ИТОГО по дисциплине	72	

Обоснование трудоемкости (в часах) на выполнение СРС: <указать способ обоснования на соответствие фактических затрат времени плановому объему СРС>

Примечание: распределение часов СРС по видам учебных работ указывается в соответствии с таблицей п.4 для очной формы обучения. В таблице должны быть указаны все виды СРС.

7.2. Домашнее задание.

Задачи по модулям:

1. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока (модуль № 2).
2. Расчет выпрямителя (модуль № 7).

8. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы дисциплины

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» могут привлекаться в качестве внешних экспертов представители выпускающей кафедры.

8.1. Фонды оценочных средств (в соответствии с П ОмГТУ 73.05 «О фонде оценочных средств по дисциплине»)

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электротехника и электроника» включает:

- вопросы к зачету и экзамену;
- варианты выполнения домашнего задания;
- вопросы для допуска к выполнению лабораторных работ;
- вопросы к защите лабораторных работ;
- набор вариантов контрольных работ;
- тестовый комплекс.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Электротехника и электроника» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию (по модулям № 2 и № 5), итоговую аттестацию по модулям № 4 и № 7

Для аттестации студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» используются также Федеральные тестовые задания, разработанные Росаккредитацией.

Студентам предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса путем анкетирования.

8.2. Контрольные вопросы по дисциплине

Модуль № 1.

1. Электростатическое поле. Вектор напряженности электрического поля.
2. Вектор электрического смещения.
3. Поток вектора напряженности электрического поля.
4. Теорема Гаусса.
5. Напряжение, потенциал, разность потенциалов. Электродвижущая сила.
6. Электрический ток. Плотность тока.
7. Токи переноса и проводимости.
8. Сопротивление. Закон Ома.
9. Ток электрического смещения. Емкость.
10. Закон полного тока.
11. Магнитный поток и потокосцепление.
12. Закон электромагнитной индукции.
13. Принцип непрерывности магнитного поля.
14. Уравнения электромагнитного поля в интегральной форме записи.

Модуль № 2.

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Схема замещения электрической цепи.
3. Законы Кирхгофа.
4. Схемы замещения активных и пассивных элементов электрической цепи.
5. Обобщенная ветвь цепи постоянного тока.
6. Преобразования расчетных схем.
7. Задача расчета цепи.
8. Применение законов Кирхгофа.
9. Общая характеристика методов расчета сложных электрических цепей.
10. Метод контурных токов (МКТ).
11. Метод узловых потенциалов (МУП).
12. Метод эквивалентного генератора (МЭГ).
13. Баланс мощности в цепи постоянного тока.

Модуль № 3.

1. Резистивные нелинейные элементы и их характеристики.
2. Статическое и динамическое (дифференциальное) сопротивление.
3. Графический метод расчета нелинейной электрической цепи постоянного тока.
4. Магнитные материалы и их характеристики.
5. Прямая и обратная задача расчета магнитной цепи.
6. Особенности электромагнитных процессов в катушке со стальным сердечником при подключении ее к источнику синусоидального напряжения.
7. Схема замещения катушки со стальным сердечником.

Модуль № 4.

1. Выключатели, кнопки и клавиши.

2. Электрические контакты.
3. Электромагниты постоянного и переменного тока.
4. Тяговое усилие электромагнита.
5. Зависимость тягового усилия электромагнита от величины рабочего зазора.
6. Время срабатывания электромагнита.
7. Контакторы.
8. Электромагнитные реле.

Модуль № 5.

1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
2. Основные уравнения трансформатора.
3. Схема замещения трансформатора.
4. Работа трансформатора в режиме холостого хода.
5. Опыт короткого замыкания.
6. Работа трансформатора в нагрузочном режиме.
7. Векторная диаграмма трансформатора при активно-индуктивной нагрузке.
8. Рабочие характеристики трансформатора.
9. Мощность потерь в трансформаторе.
10. Автотрансформаторы.
11. Вращающееся магнитное поле.
12. Асинхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД).
13. Основные уравнения АД.
14. Схема замещения АД.
15. Электромагнитный момент и механическая характеристика АД.
16. Рабочие характеристики АД.
17. Контакторное управление асинхронными электродвигателями.
18. Краткие сведения о преобразователях частоты.
19. Методы частотного регулирования.
20. Принцип действия однофазного преобразователя частоты.
21. Назначение и устройство синхронных машин.
22. Принципы действия синхронных машин.
23. Основные характеристики синхронных генераторов.
24. Назначение, устройство и принцип действия МПГ в режиме генератора и двигателя.
25. Способы возбуждения МПГ.
26. Генераторы постоянного тока независимого возбуждения и самовозбуждением.
27. Процесс самовозбуждения генератора постоянного тока.
28. Основные характеристики генератора постоянного тока.
29. Электромагнитный момент и механическая характеристика двигателя постоянного тока с различными способами возбуждения.

Модуль № 6.

1. Системы измерительных электрических приборов.
2. Основные характеристики измерительных электрических приборов.
3. Статическая характеристика. Погрешность. Класс точности. Вариация. Цена деления. Предел измерения. Чувствительность.
4. Измерение тока, напряжения и мощности.
5. Защитное заземление и зануление. Конструкция заземления.

Модуль № 7.

1. Трансформатор тока.
2. Электронно-лучевые осциллографы.
3. Цифровые измерительные приборы (ЦИП).
4. Технические характеристики ЦИП. Использование ЦИП для измерения переменных напряжений.

5. Электровакуумные и газоразрядные приборы.
 6. Полупроводниковые диоды.
 7. Полупроводниковые фотоэлектрические приборы.
 8. Транзисторы.
 9. Оптоэлектронные приборы.
 10. Тиристоры.
 11. Однополупериодное и двухполупериодное выпрямление.
 12. Трехфазные выпрямители.
 13. Управляемые выпрямители.
 14. Стабилизаторы напряжения.
 15. Усилители на транзисторах.
 16. Операционные усилители (ОУ) и их технические характеристики..
 17. Инвертирующий и неинвертирующие усилители.
 18. Сумматоры.
 19. Компараторы.
 20. Интегратор и дифференциатор на ОУ.
 21. Формирователи прямоугольных импульсов.
 22. Логические функции. Логические элементы.
 23. Синтез комбинационных устройств.
 24. Триггеры.
 25. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов.
 26. Мультиплексоры и демультиплексоры.
 27. Регистры.
 28. Счетчики импульсов.
 29. Кодирование временных интервалов, кодирование напряжений.
 30. Аналого-цифровые преобразователи.
 31. Цифро-аналоговые преобразователи.
- 9. Ресурсное обеспечение дисциплины.**

9.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1.1. Современные приборы, установки (стенды), необходимость специализированных лабораторий и классов <перечислить>.

Вычислительная техника не используется при проведении лабораторных и практических занятий и домашних заданий. Моделирование электромагнитных процессов в электрических и электронных цепях в пакетах MicroCap, решение систем алгебраических уравнений в пакете Matecad. Компьютерное моделирование электромагнитных полей в комплексе программ ELCUT

Учебная лаборатория «Электротехника и электроника» (ауд. 6-332).

Лабораторные стенды по электротехнике и электронике – 4 шт.

Лабораторный стенд «Частотное регулирование оборотов асинхронного двигателя» - 1 шт.

Лабораторный стенд «Однофазный трансформатор» - 1 шт.

Лабораторный стенд «Трансформатор тока» - 1 шт.

Лабораторная работа «Поверхностный эффект проводника с током в ферромагнитном пазу» - 1 шт.

Лабораторная работа «Исследование магнитного поля электромагнита постоянного тока» - 1 шт.

Мультимедийное оборудование (ауд. 6-143)

Мультимедиапроектор Nec M 260X – 1 шт.;

Ноутбук – 1 шт.;

9.1.2. Технические средства обучения и контроля.

9.1.2.1. Использование презентаций на лекционных занятиях.

9.1.2.2. Демонстрация плакатов

9.1.3. Вычислительная техника.

9.1.3.1. При изучении теоретического курса - работа студентов с обучающее - контролирующими программами, содержащими учебный материал по отдельным вопросам курса на основе использование ПЭВМ:

9.1.3.2. При проведении домашних заданий - работа с типовыми программами по решению определенных задач.

9.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

9.2.1. Основная литература

✓1. **Огорелков, Б.И.** Общая электротехника [Электронный ресурс]: учеб. электрон. изд. локального распространения: учеб. пособие / Б. И. Огорелков, А.П. Попов; ОмГТУ. - Электрон. текстовые дан. (2,77 Мб). - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. - 1 эл. опт. диск. (CD- ROM).

✓2. **Никонов, А.В.** Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: конспект лекций / А.В. Никонов; ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD- ROM).

9.2.2. Дополнительная литература

✓1. **Повожидов, О.И.** Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавров / О.И. Повожидов; Моск. Гос. Индустр. Ун-т. - 2-е изд. испр. и доп. - Электрон. дан. - М.: Юрайт, 2016. - 1 on-line. [653] с.

✓2. **Завьялов, Е.М.** Электротехника. [Электронный ресурс]: учеб. электрон. изд. локального распространения: учеб. пособие / Е.М. Завьялов, В.Е. Завьялов; ОмГТУ. - Электрон. текстовые дан. (3,17 Мб). - Изд-во ОмГТУ, 2014. 1 эл. опт. диск (CD- ROM).

- ✓3. Сборник задач по электротехнике и электронике: учебное электронное издание локального распространения / Е.М. Завьялов, Е.В. Птицына, А.Ю. Власов. – Омск ОмГТУ 2012. (1.02 Мб электронный оптический диск).
- ✓4. **Попов А.П.** Электромагнитное поле: лаб. практикум / А.П. Попов, А.С. Татевосян, В.И. Шамрай: ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009. – 83 с.
- ✓5. Электронные цепи. Лабораторный практикум / А.Ю. Власов, В.И. Степанов - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – 91 с.

9.2.3. Периодические издания

- ✓1. Электротехника. 2000-2016.
- ✓2. Электричество. 2000-2016
- ✓3. Электротехника: ОРЖ 1997-2016

9.2.4. Информационные ресурсы

- ✓1. ОБС «АРБУЗ»
- 2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru
- 3. Интегрум

Согласованно:

K.O.

Библиотека ОмГТУ

Горбунова