

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан физико-математического факультета



А.Н. Макаренко

«30» августа 2011 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.Ф.01

Электротехника и электроника

Направление подготовки

230200 – Информационные системы

Степень (квалификация) –

бакалавр информационных систем

1. Цели и задачи дисциплины:

Теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электротехники и электроники, обеспечивающая высокий уровень преподавания информатики.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- формирование у студентов принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- формирование у студентов основ электробезопасности; умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств;
- использование современных вычислительных средств для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами, системами.
- формирование знаний, обеспечивающих: необходимый уровень преподавания в школе соответствующих разделов физики, электротехники, и факультативных курсов; деятельность по трудовому и экологическому воспитанию, руководству техническим творчеством.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные законы электротехники,
- основные типы электрических машин, трансформаторов и особенности их применения,
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств,
- основные законы электротехники для магнитных и электрических цепей,
- методы измерения электрических и магнитных величин, принципы работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики,
- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.

уметь:

- читать электрические и электронные схемы,
- составлять простые электрические и электронные схемы,
- выбирать эффективные исполнительные механизмы,
- грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные устройства и приборы, первичные преобразователи, управляющие микропроцессоры и микроконтроллеры.

понимать:

- принцип работы современных электротехнических и электронных устройств и микропроцессорных систем,
- специфику работы современных микропроцессорных управляющих систем,
- работу современных микропроцессорных систем управления и сбора информации.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Общая трудоемкость дисциплины	170	170			
Аудиторные занятия	90	90			
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	36	36			
Семинары					
Лабораторные работы	36	36			
И (или) другие виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа	80	80			
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
И (или) другие виды самостоятельной работы					
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		экз.			

4. Содержание дисциплины:

4.1. Раздел дисциплины и вид занятий (Тематический план):

№ n/n	Раздел дисциплины	Лекции	Практические занятия или семинары	Лабораторные работы
1.	Электрические и магнитные цепи. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей.	6	16	12
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины. Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины. Синхронные машины.	5	12	12
3.	Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы.	7	8	12

4.2. Содержание разделов дисциплины:

Введение.

Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Роль электротехники и электроники в развитии автоматизации в развитии систем управления. Значение электротехнической подготовки для бакалавров неэлектротехнических направлений. Связь со специальными дисциплинами. Содержание и структура дисциплины. Методика организации процесса обучения.

Раздел I. Электрические и магнитные цепи.

1.1. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.

1.1.1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств.

1.1.2. Топологические понятия теории электрических цепей.

Классификация цепей: линейные, нелинейные, неразветвленные и разветвленные с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

1.1.3. Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа.

1.1.4. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов контурных токов, узловых потенциалов.

1.1.5. Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока.

1.2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока.

1.2.1. Способы представления электрических величин - синусоидальных функций в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел. Параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения.). Резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических устройств переменного тока.

1.2.2. Активное, реактивное и полное сопротивление ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) и его технико-экономическое значение.

1.2.3. Комплексный метод расчета линейных схем цепей переменного тока. Алгебра комплексных чисел. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока.

1.2.4. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Частотные свойства цепей переменного тока.

1.2.5. Понятие о линейных четырехполосниках.

1.2.6. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной связью).

1.2.7. Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трехфазных цепях.

1.3. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами.

1.3.1. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.

1.3.2. Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном включении.

1.3.3. Анализ и расчет цепей переменного тока с нелинейными элементами.

1.3.4. Анализ и расчет нелинейных цепей при одновременном воздействии источников постоянного и переменного напряжений.

1.3.5. Методы использования современных компьютерных средств для расчета нелинейных электрических цепей.

1.4. Анализ и расчет магнитных цепей.

1.4.1. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.

1.4.2. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи с магнитопроводом без воздушного зазора и с воздушным зазором.

1.4.3. Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Особенности расчета электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом. График мгновенных значений магнитного потока и тока в обмотке дросселя при синусоидальном напряжении.

1.4.4. Эквивалентный синусоидальный ток и схема замещения катушки с магнитопроводом. Расчет параметров схемы замещения. Векторная диаграмма. Влияние величины воздушного зазора в магнитопроводе на изменение индуктивного сопротивления катушки. Применение закона полного тока для анализа магнитной цепи.

Раздел II. Электромагнитные устройства и электрические машины.

1.5. Электромагнитные устройства.

1.5.1. Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, рел. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и области применения.

1.5.2. Устройства для измерения и контроля неэлектрических величин: времени, скорости, давления, уровня и температуры.

1.6. Трансформаторы.

1.6.1. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

1.6.2. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения.

1.6.3. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.

1.6.4. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов.

1.6.5. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Особенности силовых трансформаторов малой мощности.

1.7. Машины постоянного тока (МПТ).

1.7.1. Устройство и принцип действия МПТ, режимы генератора, двигателя и электромагнитного тормоза. Формула ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения МПТ. Механические и рабочие характеристики. Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Работа и эксплуатационные свойства двигателей, регулирование скорости, пуск двигателей.

1.8. Асинхронные машины.

1.8.1. Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора.

1.8.2. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Паспортные данные.

1.8.3. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения.

1.8.5. Принцип работы и применение однофазных и двухфазных асинхронных машин. Асинхронные исполнительные двигатели и тахогенераторы.

1.8.6. Понятие о линейных двигателях.

1.9. Синхронные машины.

1.9.1. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора. Работа генератора в автономном режиме. Схема замещения фазы обмотки якоря. Мощность и электромагнитный момент. Внешняя регулировочная характеристика.

1.9.2. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Частота вращения ротора. Пуск двигателя. Вращающий момент, угловые характеристики. Регулирование коэффициент мощности.

1.9.3. Подключение синхронных машин к энергосистеме. Регулирование активной и реактивной мощностей.

1.9.4. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.

1.9.5. Особенности работы синхронных машин малой мощности: реактивных, шаговых и с постоянными магнитами.

1.9.6. Устройство и принцип действия сельсинов и поворотных трансформаторов.

Раздел III. Основы электроники и электрические измерения.

1.10. Элементная база современных электронных устройств.

1.10.1. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении. Классификация основных устройств, перспективы развития.

1.10.2. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров.

1.10.3. Интегральные микросхемы: классификация, маркировка, назначение.

1.10.4. Индикаторные приборы. Понятие об электровакуумных приборах.

1.10.5. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Понятие об оптоэлектронных приборах.

1.11. Источники вторичного электропитания.

1.11.1. Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока.

1.11.2. Тиристорные преобразователи как источники регулируемого напряжения. Принципы управления тиристорными преобразователями.

1.11.3. Понятие об инверторах. Возможность работы управляемого преобразователя в выпрямительном и инверторном режимах. Понятие об автономных инверторах. Понятие о конверторах.

1.11.4. Понятие о преобразователях частоты

1.12. Усилители электрических сигналов.

1.12.1. Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Усилители напряжения, мощности, понятие об избирательных усилителях. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады.

1.12.2. Операционный усилитель (ОУ) – основа современной аналоговой схемотехники. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

1.12.3. Решающие усилители и RC-фильтры.

1.13. Импульсные и автогенераторные устройства.

1.13.1. Импульсные устройства: принципы работы и анализа. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов.

1.13.2. Триггеры: классификация, принцип работы. Электрические схемы.

1.13.3. Основы теории автогенераторов. Баланс амплитуд и фаз. Автогенераторы синусоидальных сигналов (LC - и RC - типа). Генераторы линейно изменяющихся напряжений (ГЛИН).

1.13.4. Мультивибраторы. Примеры схемной реализации на базе ОУ.

1.14. Основы цифровой электроники.

1.14.1. Общие сведения о цифровых электронных устройствах.

1.14.2. Логические операции и способы их аппаратной реализации. Сведения об интегральных логических схемах.

1.14.3. Устройства комбинационной логики: сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, компараторы.

1.14.4. Элементы памяти, цифровые триггеры, регистры и цифровые счетчики импульсов. Индикация цифровой информации.

1.14.5. Понятие об аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях.

1.15. Микропроцессорные средства.

1.15.1. Микропроцессор (МП), назначение, классификация, структура МП. Принцип работы МП.

1.15.2. Примеры использования МП для управления и контроля технологическими процессами, при проведении исследований сборе информации и других операций.

1.16. Электрические измерения и приборы.

1.16.1. Измерения электрических и неэлектрических величин. Методы измерений: прямые и косвенные.

1.16.2. Аналоговые электроизмерительные приборы прямого преобразования: устройство, принцип действия, области применения.

1.16.3. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

1.16.4. Преобразователи неэлектрических величин: генераторные и параметрические.

1.16.5. Понятие о мостовых и компенсационных методах измерений электрических и неэлектрических величин.

1.16.6. Цифровые электронные измерительные приборы: классификация.

1.16.7. Характеристики цифровых приборов: вольтметров, мультиметров, частотомеров, фазометров и т.д. и осциллографа.

1.16.8. Понятие об автоматических регистрирующих измерительных приборах и автоматизированных системах управления технологическими процессами.

5. Лабораторный практикум и практические занятия:

5.1. Лабораторный практикум:

№ n/n	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1	Резонанс в последовательном контуре.
2.	1	Резонанс в параллельном контуре.
3.	1	Исследование 3-х фазной цепи при соединении звездой.
4.	2	Изучение работы однофазного трансформатора.
5.	2	Трехфазный асинхронный двигатель.
6.	2	Генератор и двигатель постоянного тока.
7.	3	Полевой транзистор, биполярный транзистор.
8.	3	Усилители на полевом и биполярном транзисторах.
9.	3	Исследование полупроводниковых выпрямителей.

5.2. Практические занятия:

№	Наименование темы	Количество часов	Номер темы
1.	Расчет простейших цепей синусоидального тока.	4	1
2.	Расчет резонансных режимов в электрических цепях.	4	1
3.	Расчет трехфазных цепей.	4	1
4.	Анализ магнитных цепей постоянного и переменного тока.	4	1
5.	Изучение устройства и работы однофазного трансформатора.	4	2
6.	Изучение устройства и работы генератора постоянного тока.	4	2
7.	Изучение устройства и работы трехфазного асинхронного двигателя.	4	2
8..	Расчет электрических фильтров.	4	3
9.	Расчет параметров и изучение работы стабилизатора напряжения.	4	3

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

6.1. Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Коваленко А. А., Петропавловский М.Д. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов. - 3-е изд. – М.: Академия, 2008 – 238 с.

б) дополнительная литература:

1. Коваленко А. А., Петропавловский М.Д. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов. - 2-е изд. – М.: Академия, 2008. – 238 с.
2. Татур Т. А. Основы теории электрических цепей: справочное пособие: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 270 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Рекомендуемая литература и учебно-методические пособия и разработки по электротехнике и электронике.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатория электротехники и электроники, оснащенная необходимыми приборами и установками для проведения лабораторных работ (генераторы звуковых сигналов, осциллографы, измерительные приборы, измерители частотных характеристик, и т.д.).

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

8.1. Методические рекомендации для преподавателя:

При изучении дисциплины "Электротехника и электроника" предусмотрено лекционное изложение курса, самостоятельная работа, лабораторные и практические занятия, выполненные расчетно - графических работ, консультации по курсу.

Предусматривается текущий контроль по лабораторным и практическим занятиям, рубежный контроль в виде защиты расчетно - графических работ. Завершающим этапом изучения курса является экзамен в 5-ом семестре.

8.2. Методические рекомендации для студента:

Для успешного усвоения материала кроме курса лекций необходимо проведение практических занятий и лабораторных работ с необходимыми расчетами, построение графиков и диаграмм, сборка и исследование электрических цепей, работа с электро- и радиоизмерительными приборами.

Перечень тем для самостоятельной работы:

1. Основные определения и топологические параметры электрических цепей.
2. Постоянный ток и его характеристики.
3. Нелинейные электрические цепи.
4. Магнитные цепи.
5. Машины постоянного тока.
6. Электроизмерительные приборы и методы измерения электрических величин.
7. Аналоговые интегральные схемы.
8. Цифровые интегральные схемы.


Перечень контрольных вопросов к экзамену:

1. Переменный ток и его характеристики.
2. Закон Ома для цепи переменного тока.
3. Емкость в цепи переменного тока.
4. Индуктивность в цепи переменного тока.
5. Последовательная цепь переменного тока. Сложение сопротивлений. Сложение напряжений.
6. Полное сопротивление цепи переменного тока. Закон Ома для последовательной цепи переменного тока.
7. Резонанс напряжений (схема, условие резонанса практическое значение).
8. Резонанс токов (схема, условие возникновения, практическое значение).
9. Трехфазная система токов. Соединение звездой (симметричная и несимметричная звезда, фазовые и линейные токи и напряжения). Роль нулевого провода.
10. Активная, реактивная и полная мощности симметричной трехфазной цепи.
11. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора. Опыт холостого хода и короткого замыкания.
12. Работа трансформатора на нагрузку. Потери энергии в трансформаторе. КПД трансформатора.
13. Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока. Генератор постоянного тока, двигатель постоянного тока. ЭДС в обмотке якоря. Возбуждение машин постоянного тока.
14. Создание вращающегося магнитного поля Принцип работы асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей. Однофазный асинхронный двигатель.
15. Машины переменного тока, устройство и принцип работы.
16. Синхронный генератор переменного тока.
17. Электропроводность полупроводников.
18. Свойства p – n перехода.
19. Полупроводниковые диоды.
20. Полупроводниковые стабилитроны.
21. Устройство и принцип действия полевого транзистора.
22. Биполярный транзистор.

23. Интегральные микросхемы.
24. Усилительный каскад с активной нагрузкой.
25. Обратная связь в усилителе.
26. Свободные колебания в контуре.
27. Избирательные свойства контуров.
28. Генератор гармонических колебаний.
29. Амплитудная модуляция.
30. Детектирование.
31. Мультивибратор.
32. Логические элементы.
33. Микросхемы и их применение.
34. Микропроцессоры, назначение, классификация, структура МП, принцип работы.
34. Импульсные устройства: принципы работы и анализа.
35. Общие сведения о цифровых электронных устройствах.
36. Элементы памяти, цифровые триггеры, регистры и цифровые счетчики импульсов.
37. Измерения электрических и неэлектрических величин.
38. Аналоговые электроизмерительные приборы прямого преобразования: устройство, принцип действия, области применения.
39. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.
40. Цифровые электронные измерительные приборы: классификация, структурные схемы.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **230200 – Информационные системы**, степень (квалификация) - **бакалавр информационных систем**

Программу составил:


к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики ФМФ  /Б.Г. Чернявский/

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики ФМФ


протокол № 1 от «30» «августа» 2011 г.

Зав. кафедрой информатики ФМФ  /А.Н. Макаренко/

Программа дисциплины одобрена методической комиссией ФМФ

Председатель методической комиссии ФМФ  /Г.К. Разина/

Согласовано:

Декан ФМФ  /А.Н.Макаренко/