Негосударственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

***Московский институт***

***энергобезопасности и энергосбережения***

Кафедра

Электротехника и Электроника

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

***Методические указания***

***к дисциплине и задания к контрольной работе для студентов заочной формы обучения по специальности 140211 «Электроснабжение»***

***Учебно-методический комплекс***

***Часть 2.***

Москва 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ стр.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ 3

3. ПЛАН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ 4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4

5. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ИЛИ

ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ 10

6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ 10

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 10

8. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ 11

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целями и задачами изучения дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника» являются:

- усвоение студентами общих теоретических знаний в данной области;

- формирование представления о принципах построения измерительных и электронных схем;

- ознакомление студентов с основными понятиями в данной области знаний;

- формирование целостного системного представления о современном состоянии электроники и информационно измерительной техники;

- приобретение некоторых практических знаний и навыков в данной области.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника» у студентов должно сложиться правильное представление о роли этого направления в промышленности и быту.

Студенты должны знать основные теоретические понятия в данной области.

Студенты должны уметь грамотно проводить измерения различных электрических величин и составлять измерительные, электрические и электронные схемы.

Студенты должны иметь навыки оценки погрешностей при проведении простейших измерений.

3. ПЛАН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды  занятий | Лекции  (час) | Лабораторные работы  (час) | Практи-ческие занятия  (час) | Контрольные работы по  отдельным  темам |
| Часы по плану | Тема 1.- 2  Тема 2.- 2  Тема 3.- 2  Тема 4.- 2  Тема 5.- 4  Тема 6.- 2  Тема 7.- 2  Тема 8.- 4 | Лаб.раб. №1 - 2  Лаб. раб №2 - 2  Лаб.раб. №3 - 2  Лаб. раб №4 - 2 | - | 1  1 |
| Виды  контро-ля | Посещение  лекций | Зашита лабораторных работ |  | Представ-ление работы и проверка |

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекция 1.

Тема 1.ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ И

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Содержание понятия “электроника” и место электроники в подготовке инженера-энергетика. Электронные методы преобразования информации и энергии и их достоинства.

Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы. Характеристики и предельные параметры полупроводниковых приборов, их разновидности: выпрямительные диоды, стабилитроны, свето- и фотодиоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры и т.д.

Вопросы для самопроверки:

1. Представьте элементную базу полупроводниковой электроники.
2. Что такое вольт-амперная характеристика и каковы основные параметры диода?
3. Нарисуйте входные и выходные характеристики биполярного транзистора.
4. Как выглядит вольт-амперная характеристика и каковы основные параметры тиристора?
5. Что такое интегральная микросхема и каковы технологические основы их изготовления?

*Тема 2. ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА*

*Основные понятия. Однофазные выпрямители.**Однополупериодный выпрямитель.**Выпрямитель со средней точкой.**Мостовая схема выпрямителя.**Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей.*

*Трехфазные выпрямители. Трехфазная схема выпрямителя с нейтральным выводом. Трехфазная мостовая схема (Ларионова). Управляемый выпрямитель.*

Вопросы для самопроверки:

1.Каково назначение выпрямителей и их основные параметры?

2. Сравните однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Каковы их достоинства и недостатки?

3. Объясните принципы действия RC и RL фильтров.

4. Объясните характер внешней характеристики различных типов выпрямителей.

5. В чем состоят преимущества трехфазных выпрямителей?

Лекция 2.

Тема 3. УСИЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Основные понятия и параметры усилителей. Усилители на транзисторах: передаточная характеристика каскада с общим эмиттером, классы усиления, усилители переменного тока, режим покоя. Схема замещения усилителя, основные показатели усилителя, частотные характеристики усилителя.Графо-аналитический расчет однокаскадного усилителя с общим эмиттером. Многокаскадные усилители.

Вопросы для самопроверки:

1. Из каких элементов состоит усилительный каскад?
2. С какой целью применяются многокаскадные усилители?
3. Что такое коэффициент усиления и амплитудно-частотная характеристика усилителя?
4. Что такое нелинейные искажения и амплитудная характеристика усилителя?
5. Как определить коэффициент усиления многокаскадного усилителя и что такое частотные искажения?
6. Каково влияние емкостных элементов усилителя на амплитудно-частотную характеристику усилителя?

Тема 4. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ УСИЛИТЕЛЕЙ

Обратные связи в усилителях. Виды обратных связей (ОС), влияние ОС на параметры усилителей, примеры ОС в усилителях на транзисторах.

Операционный усилитель (ОУ), устройство, параметры, передаточная характеристика ОУ, параметры ОУ, Компараторы на ОУ, полупроводниковое реле на ОУ. Неинвертирующий и инвертирующий усилители, сумматоры. Мультивибратор на ОУ. Интегратор на ОУ.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое операционный усилитель (ОУ) и каковы его характеристики?
2. Что такое обратные связи и как определить их влияние на работу ОУ?
3. В чем состоит отличие работы ОУ в линейном и нелинейном (импульсном) режимах?
4. Как построить генератор на ОУ?

Лекция 3.

Тема 5. ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Ключевой режим работы транзистора.

Прохождение импульсных сигналов через RC-цепи.

Основные логические функции и их реализация. Типовой логический элемент И-НЕ. Комбинационные логические схемы, составление, минимизация и приведение к базису И-НЕ логических уравнений.

Триггеры RS, JK, D, T. Постоянные и оперативные запоминающие устройства, регистры, счетчики. Шифраторы и дешифраторы, преобразователи кодов. Двоичный, двоично-десятичный и шестнадцатеричный коды.

Газоразрядные, люминесцентные и полупроводниковые световые индикаторы и схемы их управления.

Арифметические и логические операции с многоразрядными кодами. Арифметическо-логическое устройство. Структурная схема микропроцессора и микро-ЭВМ.

Вопросы для самопроверки:

1. Объясните принцип действия электронного ключа на базе транзистора?
2. Составьте таблицы истинности для основных логических элементов И, ИЛИ, НЕ.
3. Составьте и объясните таблицу состояний RS- триггера.
4. Как построить двоичный и двоично-десятичный счетчики?
5. Что такое шифраторы и дешифраторы?
6. Объясните структурную схему микропроцессора и принципы его функционирования?

Лекция 4.

Тема6.ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИИТ

Основные понятия и классификация средств измерения. Характеристики измерительных приборов. Общие вопросы оценки погрешностей при проведении измерительного эксперимента (ИЭ). Разновидности оценок погрешностей ИЭ: результата ИЭ или технических средств, используемых при ИЭ; по пределам допускаемых значений или по законам распределения исходных величин; прямых или косвенных измерений. Формы представления результатов. Расчет погрешностей косвенных измерений.

Вопросы для самопроверки:

1. Как можно классифицировать средства измерений?
2. Каковы основные характеристики измерительных приборов?
3. Как оцениваются погрешности в измерительном эксперименте?
4. Приведите простейший пример расчета погрешностей при косвенных измерениях.

Тема 7**.** ОСНОВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Классификация электрических измерительных приборов. Основные принципы построения электромеханических измерительных приборов. Структурная схема и общая характеристика отдельных узлов. Измерение тока (амперметры) и напряжения (вольтметры): шунты, добавочные сопротивления, делители, измерительные трансформаторы. Измерение мощности (ваттметры) электрической цепи. Измерение сопротивления, индуктивности и емкости. Простейшие методы. Мосты и потенциометры постоянного тока. Мосты переменного тока.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое электромеханический измерительный механизм и какие системы механизма известны?
2. Как построить вольтметр на основе магнито-электрического измерительного механизма?
3. Как построить амперметр на основе магнито-электрического измерительного механизма?
4. В чем состоит принцип действия электромеханического ваттметра?
5. Каковы простейшие методы измерения сопротивления, индуктивности и емкости?
6. В чем преимущества мостовых способов измерения?

Лекция 5.

Тема 8**.** ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Электронные измерительные приборы. Электронные усилители и вольтметры постоянного и переменного тока. Электронно-лучевые осциллографы.

Цифровые измерительные приборы. Основные характеристики аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей, цифровых измерительных приборов (ЦИП). ЦИП для измерения частоты и периода. ЦИП для измерения напряжения и силы тока постоянного и переменного. Помехи нормального и общего вида, методы борьбы с ними в ЦИП. ЦИП со встроенными микро-ЭВМ. Регистрирующие ЦИП. Информационно-измерительные системы, интерфейсы.

Вопросы для самопроверки:

1. Какими преимуществами обладают аналоговые электронные измерительные приборы?
2. Объясните с помощью блок-схемы принципы функционирования электронного осциллографа.
3. Каковы принципы создания цифровых измерительных приборов (ЦИП)? Что такое АЦП?
4. Объясните принцип измерения частоты и времени с помощью ЦИП.
5. Что такое информационно-измерительные системы и каковы их функции?
6. Для чего введено понятие «интерфейс» и в чем его сущность?

5. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ИЛИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Лабораторно-практические работы №1-2.

Измерение параметров электрических цепей.

Осциллографические измерения.

5.2. Лабораторно-практические работы №3-4.

Операционные усилители.

Элементы цифровой электроники.

5.3. Расчет однокаскадного усилителя

5.4. Расчет погрешностей при косвенных измерениях

6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1. Графо-аналитический расчет однокаскадного усилителя.

6.2. Обработка результатов лабораторно-практических работ.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

7.1.1. Раннев Г.Г. Информационно-измерительная техника и электроника. Учебное пособие для вузов, -М: Издательский центр «Академия», 2006.

7.1.2. Прянишников В. Электроника. Курс лекций, -М: Корона, 2007.

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Лачин В. Электроника. Учебное пособие для вузов, -М: Феникс, 2005.

7.2.2. Электротехника и электроника. Кн.3. Электрические измерения и основы электроники. Учебник для вузов. –М: Энергоатомиздат, 1998.

7.3. Методические пособия и указания

7.3.1. Белов Н.В. Виртуальная лаборатория электротехники и электроники. Учебно-методическое пособие, -М: МИЭЭ,2006.

7.3.2. Белов Н.В. Методические указания по выполнению и задания к контрольной работе, -М: МИЭЭ, 2007.

8. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ.

8.1.Электроника

1. Представьте элементную базу полупроводниковой электроники.
2. Что такое вольт-амперная характеристика и каковы основные параметры диода?
3. Нарисуйте входные и выходные характеристики биполярного транзистора.
4. Как выглядит вольт-амперная характеристика и каковы основные параметры тиристора?
5. Что такое интегральная микросхема и каковы технологические основы их изготовления?

6. Каково назначение выпрямителей и их основные параметры?

7. Сравните однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Каковы их достоинства и недостатки?

8. Объясните принципы действия RC и RL фильтров.

9. Объясните характер внешней характеристики различных типов выпрямителей.

10. В чем состоят преимущества трехфазных выпрямителей?

1. Из каких элементов состоит усилительный каскад?
2. С какой целью применяются многокаскадные усилители?
3. Что такое коэффициент усиления и амплитудно-частотная характеристика усилителя?
4. Что такое нелинейные искажения и амплитудная характеристика усилителя?
5. Как определить коэффициент усиления многокаскадного усилителя и что такое частотные искажения?
6. Каково влияние емкостных элементов усилителя на амплитудно-частотную характеристику усилителя?
7. Что такое операционный усилитель (ОУ) и каковы его характеристики?
8. Что такое обратные связи и как определить их влияние на работу ОУ?
9. В чем состоит отличие работы ОУ в линейном и нелинейном (импульсном) режимах?
10. Как построить генератор на ОУ?
11. Объясните принцип действия электронного ключа на базе транзистора?
12. Составьте таблицы истинности для основных логических элементов И, ИЛИ, НЕ.
13. Составьте и объясните таблицу состояний RS- триггера.
14. Как построить двоичный и двоично-десятичный счетчики?
15. Что такое шифраторы и дешифраторы?
16. Объясните структурную схему микропроцессора и принципы его функционирования?

8.2.Информационно-измерительная техника

1. Что такое электромеханический измерительный механизм и какие системы механизмов известны?
2. Как построить вольтметр на основе магнито-электрического измерительного механизма?
3. Как построить амперметр на основе магнито-электрического измерительного механизма?
4. В чем состоит принцип действия электромеханического ваттметра?
5. Каковы простейшие методы измерения сопротивления, индуктивности и емкости?
6. В чем преимущества мостовых способов измерения?
7. Какими преимуществами обладают аналоговые электронные измерительные приборы?
8. Объясните с помощью блок-схемы принципы функционирования электронного осциллографа.
9. Каковы принципы создания цифровых измерительных приборов (ЦИП)? Что такое АЦП?
10. Объясните принцип измерения частоты и времени с помощью ЦИП.
11. Что такое информационно-измерительные системы и каковы их функции?
12. Для чего введено понятие «интерфейс» и в чем его сущность?