

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж


УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А. Махновский
«09» февраля 2022г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

по учебной дисциплине
ОПЦ.12 Основы электроники и схемотехники

для студентов специальности
**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)
(базовой подготовки)**

Магнитогорск, 2022

ОДОБРЕНО:

Предметно -цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»

Председатель  /С.Б.Меняшева
Протокол № 5 от 19.01. 2022г

Методической комиссией МпК

Протокол №1 от 09.02.2022г

Составитель:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК


Наиля Гумаровна Коновалова

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Основы электроники и схемотехники».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на формирование универсальных учебных действий, подготовку обучающихся к освоению программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и овладению профессиональными компетенциями

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	6
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	13
Практическое занятие 1	10
Практическое занятие 2	11
Практическое занятие 3	12
Практическое занятие 4	13
Практическое занятие 5	14
Лабораторное занятие 1	17
Лабораторное занятие 2	18
Лабораторное занятие 3	19
Лабораторное занятие 4	20
Лабораторное занятие 5	21
Лабораторное занятие 6	22
Лабораторное занятие 7	24

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Электротехника и электроника» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий. В рамках практического лабораторного занятия обучающиеся могут выполнять одну или несколько практических, лабораторных работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

У1 подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;

У2 снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями ;

У3 проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования ;

У4 собирать электрические схемы;

У5 рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1- Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2-Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3-Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.1.- Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;

ПК 2.2.- Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;

ПК 2.3.- Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники;

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01- Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02- Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03- Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04- Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05- Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09- Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10- Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических и лабораторных работ по учебной дисциплине «Основы электроники и схемотехники» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел I Основы электроники		26	
Тема 1.2 Полупроводниковые приборы	Лабораторная работа 1 «Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».	2	У1, У2 У01.1 , У01.2 , У01.3 , У01.5 , У01.6 , У01.9 , У01.7 , У01.12 У02.1,У02.2, У02.3, У02.4 ,У02.5 , У02.7, У02.8 У03.1 , У03.4 У04.3 , У04.11, У05.3 305.8

	Лабораторная работа 2 «Исследование выпрямительного диода»	2	У1, У2, У3 ,У4, У5 У01.1 , У01.2 , У01.3 , У01.5 , У01.6 , У01.9 , У01.7 , У01.12 У02.1,У02.2, У02.3, У02.4 ,У02.5 , У02.7, У02.8 У03.1 , У03.4 У04.3 , У04.11, У05.3 305.8 У09.1 , У09.2
	Лабораторная работа 3«Исследование биполярного транзистора»	2	У1, У2, У3 ,У4, У5 У01.1 , У01.2 , У01.3 , У01.5 , У01.6 , У01.9 , У01.7 , У01.12 У02.1,У02.2, У02.3, У02.4 ,У02.5 , У02.7, У02.8 У03.1 , У03.4 У04.3 , У04.11, У05.3 305.8 У09.1 , У09.2
	Лабораторная работа 4 «Исследование полевого транзистора»	2	У1, У2, У3 ,У4, У5 У01.1 , У01.2 , У01.3 , У01.5 , У01.6 , У01.9 , У01.7 , У01.12 У02.1,У02.2, У02.3, У02.4 ,У02.5 , У02.7, У02.8 У03.1 , У03.4 У04.3 , У04.11, У05.3 305.8 У09.1 , У09.2
	Лабораторная работа 5 «Исследование тиристора»	2	У1, У2, У3 ,У4, У5 У01.1 , У01.2 , У01.3 , У01.5 , У01.6 , У01.9 , У01.7 ,

			Y01.12 Y02.1, Y02.2, Y02.3, Y02.4 , Y02.5 , Y02.7, Y02.8 Y03.1 , Y03.4 Y04.3 , Y04.11, Y05.3 305.8 Y09.1 , Y09.2
	Практическая работа 1 «Расчет h-параметров транзисторов»	2	Y1, Y3 ,Y4, Y5 Y01.1 , Y01.2 , Y01.3 , Y01.5 , Y01.6 , Y01.9 , Y01.7 , Y01.12 Y02.1, Y02.2, Y02.3, Y02.4 , Y02.5 , Y02.7, Y02.8 Y03.1 , Y03.4 Y04.3 , Y04.11, Y05.3 305.8
Тема 1.3 Основы аналоговой схемотехники электронных средств.	Лабораторная работа 6 «Исследование усилителя мощности»	2	Y1 Y2 Y4 Y5 Y01.1 , Y01.2 , Y01.3 , Y01.5 , Y01.6 , Y01.9 , Y01.7 , Y01.12 Y02.1, Y02.2, Y02.3, Y02.4 , Y02.5 , Y02.7 , Y02.8 Y03.1 , Y03.4 Y04.3 , Y04.11, Y05.3
Тема 1.4 Источники вторичного электропитания	Практическая работа 2 «Изучение схем и временных диаграмм выпрямителей»	4	Y1 Y4 Y01.1 , Y01.2 , Y01.3 , Y01.5 , Y01.6 , Y01.9 , Y01.7 , Y01.12 Y02.1, Y02.2, Y02.3, Y02.4

			,Y02.5 , Y02.7 , Y02.8 Y03.1 , Y03.4 Y05.3 305.8 Y09.1 , Y09.2 ,
	Практическая работа 3 «Расчёт параметров трехфазных выпрямителей в программе в программе Microsoft Excel».	4	Y1 , Y3 Y4 Y01.1 , Y01.2 , Y01.3 , Y01.5 , Y01.6 , Y01.9 , Y01.7 , Y01.12 Y02.1,Y02.2, Y02.3, Y02.4 ,Y02.5 , Y02.7 , Y02.8 Y03.1 , Y03.4 Y04.3 , Y04.11, Y05.3 305.8 Y09.1 , Y09.2 ,
	Лабораторная работа 7 «Исследование выпрямителей»	4	Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y01.1 , Y01.2 , Y01.3 , Y01.5 , Y01.6 , Y01.9 , Y01.7 , Y01.12 Y02.1,Y02.2, Y02.3, Y02.4 ,Y02.5 , Y02.7 , Y02.8 Y03.1 , Y03.4 Y04.3 , Y04.11, Y05.3 305.8 Y09.1 , Y09.2 ,
Раздел II Основы цифровой схемотехники		10	
Тема2.1. Основы теории логических функций	Практическая работа 4 «Минимизация логических функций различными методами»	4	Y1 Y01.1 , Y01.2 , Y01.3 , Y01.5 , Y01.6 , Y01.9 , Y01.7 , Y01.12 Y02.1,Y02.2, Y02.3, Y02.5 Y03.1 , Y03.4 Y05.3

			У09.1 , У09.2 ,
Тема 2.5. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах	Практическая работа 5 «Программирование ПЛК».	6	У1 У4 У01.1 , У01.2 , У01.3 , У01.5 , У01.6 , У01.9 , У01.7 , У01.12 У02.1,У02.2, У02.3, У02.4 ,У02.5 , У02.7 , У02.8 У03.1 , У03.4 У04.3 , У04.11, У05.3 305.8 У09.1 , У09.2 ,
ИТОГО		38	

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
Тема 1.2 Полупроводниковые приборы
Практическая работа №1
« Расчет h- параметров транзисторов»

Цель:

- закрепить теоретические знания по теме «биполярные транзисторы»;
- сформировать умение анализировать характеристики транзистора включенного по схеме с общим эмитером и определять по характеристикам h-параметры транзистора;
- выработка умений и навыков по применению формул;
- выработка умений и навыков по составлению алгоритма типовых заданий;
- применение полученных знаний на практике.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования;
- собирать электрические схемы;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение: Раздаточный материал с индивидуальным заданием.

Задание:

Рассчитать h- параметры транзистора.

Порядок выполнения работы:

1. Повторить лекцию по теме «Транзисторы»;
2. Рассчитать h- параметры транзистора.
3. Выполнить отчет о проделанной работе.

Ход работы:

1. Начертить схему и входную и выходную характеристики транзистора в соответствии с заданным вариантом.

2. Определить h- параметры по входным характеристикам

1) h_{11} - входное сопротивление транзистора для переменного сигнала. Определяется по входным характеристикам транзистора при постоянном напряжении $U_{КЭ}$.

$$h_{11} = \frac{\Delta U_{БЭ}}{\Delta I_B} \text{ при } \Delta U_{КЭ}=0$$

2) h_{12} - коэффициент обратной связи по напряжению. Определяется по входным характеристикам транзистора при постоянном токе I_B .

$$h_{12} = \frac{\Delta U_{БЭ}}{\Delta U_{КЭ}} \text{ при } \Delta I_B=0$$

2. Определить h- параметры по выходным характеристикам

3) h_{21} - коэффициент передачи по току. Определяется по выходным характеристикам транзистора при постоянном напряжении $U_{КЭ}$.

$$h_{21} = \frac{\Delta I_K}{\Delta I_B} \text{ при } \Delta U_{КЭ}=0$$

4) h_{22} - выходная проводимость. Определяется по выходным характеристикам транзистора при постоянном токе I_B .

$$h_{21} = \frac{\Delta I_K}{\Delta I_B} \text{ при } \Delta I_B = 0$$

3. Ответить на контрольные вопросы в соответствии с вариантом задания

4. Сделать выводы по работе.

Форма представления результата:

Работа выполняется в тетрадях для практических работ, сдается в конце занятия в форме отчета по практической работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении практической работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении практической работы;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выборе элементов выпрямителя допущены незначительные ошибки, оформление отчета по практической работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по практической работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.4 Источники вторичного электропитания

Практическая работа №2

«Изучение схем и временных диаграмм выпрямителей»

Цель:

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- анализировать осциллограммы и определять по ним значения электрических величин.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение:

Конспект лекций, инструкция к выполнению практической работы, справочная литература, рабочая тетрадь.

Задание:

1. Начертить схему заданного выпрямителя построить временные диаграммы.
2. Определить параметры заданной схемы.

Порядок выполнения работы:

1. Начертить схему заданного выпрямителя
2. Построить временные диаграммы для заданной схемы.
3. Определить параметры заданной схемы.
4. Сделать, выводы по работе схемы.

5. Ответить на контрольные вопросы. Защитить работу.

Форма представления результата:

Работа выполняется в тетрадях для практических работ, сдается в конце занятия в форме отчета по практической работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении практической работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении практической работы;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выборе элементов выпрямителя допущены незначительные ошибки, оформление отчета по практической работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по практической работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.4 Источники вторичного электропитания

Практическая работа №3

«Расчёт параметров трехфазных выпрямителей в программе Microsoft Excel».

Цель:

- изучить принцип действия схем трехфазных выпрямителей;
- научить рассчитывать параметры трехфазных выпрямителей;
- закрепить теоретических знаний;
- выработать умения и навыки по применению формул;
- получение опыта решения практических задач в программе Microsoft Excel.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования ;
- собирать электрические схемы;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение:

Конспект лекций, инструкция к выполнению практической работы, справочная литература, рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения:

Задание:

1. Рассчитать выпрямитель в соответствии с заданием.

Порядок выполнения работы:

1. Рассчитать мощность силового трансформатора в программе Microsoft Excel.
2. По справочнику выбрать трансформатор. Техническую характеристику трансформатора представить в таблице 11.1.

Таблица 11.1- Технические данные трансформатора

Наименование	Обозначение	Значение
Номинальная мощность, кВА	S_n	
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	U_{1n}	
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	U_{2n}	
Номинальный ток вторичной обмотки, А	$I_{2л}$	
Напряжение короткого замыкания, %	$e_{к\%}$	
Потери холостого хода, Вт	ΔP_{xx}	
Потери короткого замыкания, Вт	$\Delta P_{кз}$	
Схема соединения обмоток трансформатора		

3. Рассчитать и выбрать количество вентиля (тиристоров).
4. Начертить схему включения вентиля.
5. Ответить на контрольные вопросы. Защитить работу.

Форма представления результата:

Работа выполняется в тетрадях для практических работ, сдается в конце занятия в форме отчета по практической работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении практической работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении практической работы;
- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выборе элементов выпрямителя допущены незначительные ошибки, оформление отчета по практической работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по практической работе оформлен без соблюдения установленных правил.
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема2.1.Основы теории логических функций

Практическая работа 4

«Минимизация логических функций различными методами»

Цель:

- познакомить с методами минимизации логических функций;

- сформировать навыки программирования простых алгоритмов работы электротехнических установок.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

-подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;

Материальное обеспечение:

Конспект лекций, инструкция к выполнению практической работы, справочная литература, рабочая тетрадь.

Задание:

1. Изучить методы минимизации логических функций.
2. Решить задачу.

Порядок выполнения работы:

1. Повторить теоретический материал по теме «Основы теории логических функций»
2. Изучить способы представления логических функций.
3. Выполнить синтез логической цепи по заданной функции.
4. Изучить методы минимизации логических функций.
5. Решить задачу по минимизации логических функций.
6. Сделать выводы по работе.
7. Ответить на контрольные вопросы. Защитить работу.

Форма представления результата:

Работа выполняется в тетрадях для практических работ, сдается в конце занятия в форме отчета по практической работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении практической работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении практической работы;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выборе элементов выпрямителя допущены незначительные ошибки, оформление отчета по практической работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по практической работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.5. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах

Практическая работа №5

Программирование ПЛК

Цель:

- познакомить с принципами программирования ПЛК;

- сформировать навыки программирования простых алгоритмов работы электротехнических установок;
- познакомить с интерфейсом среды разработки;

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение:

Конспект лекций, инструкция к выполнению практической работы, справочная литература, рабочая тетрадь.

Задание:

1. Изучить принципы программирования ПЛК и особенности языка релейно-контактных схем, или релейных диаграмм (LD) и язык FBD.
2. Исследовать основные логические элементы.
3. Составить программу для заданного преподавателем алгоритма.
4. Решить кейс «Разработка алгоритма и составление программы для заданного механизма».

Порядок выполнения работы:

1. Повторить теоретический материал по теме «Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах»
 2. Изучить особенности языка релейно-контактных схем или релейных диаграмм (LD) и решить задачу.
 3. Изучить особенности языка FBD и решить задачу.
 4. Познакомиться с интерфейсом ПО для программирования ПЛК.
 5. Исследовать работу основных логических элементов.
 6. Составить программу на языке FBD для заданного преподавателем алгоритма.
 7. Решить кейс «Разработка алгоритма и составление программы для заданного механизма».
- выполнить анализ работы заданного устройства;
 - изучить принципиальную электрическую схему заданного устройства;
 - самостоятельно разработать алгоритм работы устройства, работы устройств защиты и сигнализации;
 - написать программу на языке FBD для реализации заданного алгоритма.
8. Сделать вывод по работе
 9. Ответить на контрольные вопросы. Защитить работу.

Форма представления результата:

Работа выполняется в тетрадях для практических работ, сдается в конце занятия в форме отчета по практической работе.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если отчет о выполнении практической работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении практической работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выборе элементов выпрямителя допущены незначительные ошибки, оформление отчета по практической работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по практической работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Полупроводниковые приборы Лабораторная работа № 1

«Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».

Цель:

- ознакомить студентов с устройством лабораторного стенда, порядком проведения работ, требованиями техники безопасности при проведении работ;

- получение студентами практических навыков проведения эксперимента и обработки его результатов.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;

- снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями;

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению лабораторной работы №1, стенд учебный «Электроника»;

Задание:

1. Ознакомиться с порядком проведения лабораторных работ, устройством лабораторного стенда «Основы электроники».

Порядок выполнения работы

1. Внимательно прочитать инструкцию по технике безопасности, выслушать инструктаж по технике безопасности, ответить на контрольные вопросы, расписаться в журнале по технике безопасности.

2. Прочитать общие требования к выполнению лабораторных работ.

3. Ознакомиться с устройством лабораторного стенда.

4. Изучить обозначения на измерительных приборах и написать их характеристику. Определить цену деления прибора. Определить класс точности прибора и максимальную абсолютную погрешность при заданном пределе измерения.

5. Изучить условные графические обозначения на электрических схемах

Форма представления результата: отчет определённой работе.

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если отчет о выполнении лабораторной работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении лабораторной работы;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если допущены незначительные ошибки в расчетах, оформление отчета по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по лабораторной работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Полупроводниковые приборы

Лабораторная работа № 2

«Исследование выпрямительного диода»

Цель:

- закрепить теоретические знания по теме «Полупроводниковый выпрямительный диод».

- сформировать умение строить ВАХ выпрямительных диодов.

- сформировать умение пользоваться измерительными приборами, обрабатывать результаты измерения.

- сформировать умение анализировать характеристики диода и определять по характеристикам основные параметры.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

-подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;

-снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями ;

- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования ;

- собирать электрические схемы;

- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению лабораторной работы №8, лабораторные стенды «Электроника»;

Задание:

1. Прослушать инструктаж по выполнению лабораторной работы.

2.Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить лекцию по теме «Полупроводниковые диоды»;

2. Внимательно прочитать инструкцию, ознакомиться с приборами и оборудованием, определить цену деления приборов.

3.Изучить схему для снятия ВАХ диодов, определить назначение всех элементов схемы. Начертить схему.

4. Собрать схему и снять характеристику диода. Результаты измерения занести в таблицу.

Результаты измерения

Прямой ток, А						
Прямое напряжение, В						

Обратный ток, А						
Обратное напряжение, В						

4. Построить ВАХ диода, определить основные точки на характеристике.

5. Сделать выводы по работе.

Форма представления результата: отчет определённой работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении лабораторной работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении лабораторной работы;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если допущены незначительные ошибки в расчетах, оформление отчета по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по лабораторной работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Полупроводниковые приборы

Лабораторная работа № 3

«Исследование биполярного транзистора»

Цель:

- закрепить теоретические знания по теме «Полупроводниковые приборы».
- сформировать умение строить входные и выходные характеристики транзистора.
- сформировать умение пользоваться измерительными приборами, обрабатывать результаты измерения.
- сформировать умение анализировать характеристики биполярного транзистора и определять по характеристикам основные параметры.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями ;
- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования ;

- собирать электрические схемы;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению лабораторной работы №8, лабораторные стенды "Электроника".

Задание:

1. Прослушать инструктаж по выполнению лабораторной работы.
2. Согласно инструкции выполнить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить лекцию по теме «Полупроводниковые транзисторы»;
2. Внимательно прочитать инструкцию, ознакомиться с приборами и оборудованием, определить цену деления приборов.
3. Изучить схему для снятия ВАХ транзистора, определить назначение всех элементов схемы. Начертить схему.
4. Собрать схему и снять характеристики транзистора.
4. Построить входную и выходную транзистора, определить основные точки на характеристике.
5. Сделать выводы по работе.
6. Ответить на контрольные вопросы и защитить работу.

Форма представления результата: отчет определённой работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении лабораторной работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении лабораторной работы;
- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если допущены незначительные ошибки в расчетах, оформление отчета по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по лабораторной работе оформлен без соблюдения установленных правил.
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Полупроводниковые приборы

Лабораторная работа № 4

«Исследование полевого транзистора»

Цель:

- закрепить теоретические знания по теме «Полупроводниковые приборы».
- сформировать умение строить характеристики полевого транзистора.
- сформировать умение пользоваться измерительными приборами, обрабатывать результаты измерения.
- сформировать умение анализировать характеристики полевого транзистора и определять по характеристикам основные параметры.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями ;

- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования ;
- собирать электрические схемы;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению лабораторной работы №8, лабораторные стенды "Электроника".

Задание:

1. Прослушать инструктаж по выполнению лабораторной работы.
2. Согласно инструкции выполнить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить лекцию по теме «Полупроводниковые транзисторы»;
2. Внимательно прочитать инструкцию, ознакомиться с приборами и оборудованием, определить цену деления приборов.
3. Изучить схему для снятия ВАХ полевого транзистора, определить назначение всех элементов схемы. Начертить схему.
4. Собрать схему и снять характеристики полевого транзистора.
4. Построить статические характеристики полевого транзистора, определить основные точки на характеристике.
5. Сравнить полученные характеристики с характеристиками заданного транзистора из справочной литературы.
6. Определить основные параметры полевого транзистора.
7. Сделать выводы по работе.
8. Ответить на контрольные вопросы и защитить работу.

Форма представления результата: отчет определённой работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении лабораторной работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении лабораторной работы;
- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если допущены незначительные ошибки в расчетах, оформление отчета по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по лабораторной работе оформлен без соблюдения установленных правил.
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Полупроводниковые приборы

Лабораторная работа № 5

«Исследование тиристора»

Цель:

- закрепить теоретические знания по теме «Полупроводниковые приборы».
- сформировать умение строить характеристики тиристора.
- сформировать умение пользоваться измерительными приборами, обрабатывать результаты измерения.
- сформировать умение анализировать характеристики тиристора и определять по характеристикам основные параметры.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями;
- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования;
- собирать электрические схемы;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению лабораторной работы №8, лабораторные стенды "Электроника".

Задание:

1. Прослушать инструктаж по выполнению лабораторной работы.
2. Согласно инструкции выполнить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить лекцию по теме «Полупроводниковые тиристоры»;
2. Внимательно прочитать инструкцию, ознакомиться с приборами и оборудованием, определить цену деления приборов.
3. Изучить схему для снятия ВАХ тиристора, определить назначение всех элементов схемы. Начертить схему.
4. Собрать схему и снять характеристики тиристора.
4. Построить статические тиристора, определить основные точки на характеристике.
5. Сравнить полученные характеристики с характеристиками заданного тиристора из справочной литературы.
6. Определить основные параметры тиристора.
7. Сделать выводы по работе.
8. Ответить на контрольные вопросы и защитить работу.

Форма представления результата: отчет определённой работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении лабораторной работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении лабораторной работы;
- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если допущены незначительные ошибки в расчетах, оформление отчета по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по лабораторной работе оформлен без соблюдения установленных правил.
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.3 Основы аналоговой схемотехники электронных средств**Лабораторная работа № 6****«Исследование усилителя мощности»****Цель:**

- закрепить теоретические знания по теме «Усилители мощности».
- получить навыки расчета и экспериментального определения мощностей и КПД в различных усилительных каскадах;

- сформировать умение пользоваться измерительными приборами, обрабатывать результаты измерения.

- сформировать умение анализировать характеристики тиристора и определять по характеристикам основные параметры.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

-подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;

-снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями;

- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования;

- собирать электрические схемы;

- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению лабораторной работы №8, лабораторные стенды "Электроника".

Задание:

1. Прослушать инструктаж по выполнению лабораторной работы.

2. Согласно инструкции выполнить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить лекцию по теме «Усилители мощности»;

2. Внимательно прочитать инструкцию, ознакомиться с приборами и оборудованием, определить цену деления приборов.

3. Для проверки работы исследуемого усилителя по переменному току следует собрать схему. Установив напряжение источника в пределах от 5 до 7 В, следует удостовериться в том, что выходное напряжение имеет синусоидальную форму.

4. Измерить и построить внешнюю характеристику исследуемого усилителя, изменяя сопротивление нагрузки и измеряя соответствующие им значения напряжения и тока нагрузки.

5. Определить рабочий диапазон напряжений усилителя: изменять входное напряжение, наблюдая форму выходного напряжения до тех пор, пока в ней не станут заметны нелинейные искажения; зафиксировать величину $U_{вх. max}$, соответствующую максимально допустимой величине входного напряжения.

7. Сделать выводы по работе.

8. Ответить на контрольные вопросы и защитить работу.

Форма представления результата: отчет определённой работе.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если отчет о выполнении лабораторной работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении лабораторной работы;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если допущены незначительные ошибки в расчетах, оформление отчета по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по лабораторной работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.4 Источники вторичного электропитания
Лабораторная работа № 7
«Исследование выпрямителей»

Цель:

- закрепить теоретические знания по теме «Выпрямители»;
- сформировать умение определять параметры;
- сформировать умение пользоваться измерительными приборами, обрабатывать результаты измерения.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать устройства электронной техники и оборудования с определенными характеристиками и параметрами;
- снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и приспособлениями;
- проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования;
- собирать электрические схемы;
- рассчитывать параметры нелинейных электрических цепей.

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению лабораторной работы №12, лабораторные стенды "Электроника".

Задание:

1. Прослушать инструктаж по выполнению лабораторной работы.
2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить лекцию по теме «Выпрямители»;
2. Согласно инструкции выполнить лабораторную работу.
3. Выполнить отчет о проделанной работе.

Ход работы:

1. Внимательно прочитать инструкцию, ознакомиться с приборами и оборудованием, определить цену деления приборов.
2. Изучить схемы выпрямителей, определить назначение всех элементов схемы. Начертить схему.
3. Соберите схему для исследования однополупериодного выпрямителя и предоставьте для проверки преподавателю. Включить стенд и зарисовать изображение полученное с помощью осциллографа.
4. Соберите схему для исследования двухполупериодного выпрямителя и предоставьте для проверки преподавателю. Включить стенд и зарисовать изображение, полученное с помощью осциллографа.
5. На полученных осциллограммах определить амплитуду пульсаций U_{max} , пульсации напряжения ΔU , период T и частоту f пульсирующего напряжения. Рассчитать коэффициент пульсаций p двухполупериодного выпрямителя по формуле

$$p = \frac{U_{1m}}{U_o} \cdot 100\%$$

6. Сделайте выводы по работе.

Форма представления результата: отчет определённой работе.

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если отчет о выполнении лабораторной работы выполнен в полном объеме, расчеты выполнены правильно, ответы на вопросы сформулированы точно и грамотно; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении лабораторной работы;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если допущены незначительные ошибки в расчетах, оформление отчета по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям, ответы на поставленные вопросы раскрыты не в полном объеме.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, отчет по лабораторной работе оформлен без соблюдения установленных правил.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если работа не выполнена.