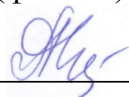


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
СУРГУТСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»
(СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
по учебной дисциплине
ОП.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
для студентов 2 курса очной формы обучения
специальности среднего профессионального образования
18.02.09 «Переработка нефти и газа»


Сургут
2019

УТВЕРЖДЕНО
Заседанием Методического совета
Протокол №1 от 06.09.2019
Председатель Методического совета
СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»


 А.В. Кузнецова

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК Автомобильного транспорта
Протокол №10 от 10.06.2019

Разработчик:

Преподаватель высшей категории
СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  Н.В.Крживицкая

Председатель ПЦК Автомобильного транспорта:

Преподаватель высшей категории
СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  С.В.Ермакова

Содержание

Пояснительная записка.....	
1. Тематический план лабораторных работ.....	
2. Порядок выполнения лабораторной работы обучающихся.....	
2.1. Инструкции по выполнению различных видов лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой УД/МДК.....	
2.2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	

Пояснительная записка

Электротехника и электроника является дисциплиной общепрофессионального цикла в соответствии с ФГОС СПО третьего поколения в профессиональных образовательных учреждениях. Выполнения лабораторных работ является важной частью учебного процесса, преследующей цель более глубокого усвоения теоретических положений курса и приобретения экспериментальных навыков.

Основные цели лабораторных работ:

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;
- развитие исследовательских умений.

Особую важность приобретают **умения** обучающихся подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движение технологических машин и аппаратов; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы и **знания** классификаций электронных приборов, их устройство и область применения; основные законы электротехники; основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; параметры электрических схем и единицы их измерения; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;

принцип действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;

способы получения, передачи и использования электрической энергии

На лабораторные работы в курсе изучения дисциплины отводится 16 часов. Методические рекомендации помогут обучающимся целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении лабораторных работ.

Формируемые компетенции:

Общие компетенции:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей специальности (профессии), проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

- ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.
- ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.
- ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.
- ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.
- ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.
- ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.
- ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.
- ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.
- ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.
- ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Тематический план

Раздел	Тема	Название работы	Формируемые компетенции	Методы контроля	Кол-во часов
Раздел 1	Электрические цепи постоянного тока	1. Лабораторная работа – «Линейные электрические цепи постоянного тока»	ОК 2;4;5-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3	защита отчёта по лабораторной работе	2
	Электрические цепи переменного тока	2.Лабораторная работа – «Неразветвленная электрическая цепь переменного тока»	ОК 2;4;5-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3	защита отчёта по лабораторной работе	2
		3.Лабораторная работа – «Разветвленная электрическая цепь переменного тока»		защита отчёта по лабораторной работе	2
	Электрические машины переменного тока	4. Лабораторная работа – «Управление трёхфазным асинхронным двигателем »	ОК 2;4;5-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3	защита отчёта по лабораторной работе	2
	Электрические машины постоянного тока	5.Лабораторная работа – «Испытание двигателя постоянного тока»	ОК 2;4;5-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3	защита отчёта по лабораторной работе	2
		6.Лабораторная работа – «Испытание генератора постоянного тока»		защита отчёта по лабораторной работе	2

Раздел 2.	Физические основы электроники. Электронные приборы	7. Лабораторная работа – «Полупроводниковые диоды»	ОК 2;4;5-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3	защита отчёта по лабораторной работе	2
	Электронные выпрямители	8.Лабораторная работа – «Однофазный выпрямитель»	ОК 2;4;5-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3	защита отчёта по лабораторной работе	2
				ИТОГО	16

Общие методические указания и правила проведения лабораторных работ

- Перед началом лабораторных работ студенты должны изучить правила и технику безопасности работы в лаборатории.
- До начала очередной лабораторной работы студент должен ознакомиться с соответствующим руководством и рекомендуемой литературой. Перед выполнением работы студент должен иметь заранее заготовленную форму отчета.
- Прежде чем приступать к выполнению работы, студент должен твердо знать теоретический материал, охватываемый этой работой, ясно представлять поставленную в работе задачу, способы ее разрешения и ожидаемые результаты.
- Для выяснения готовности студента к выполнению очередной лабораторной работы проводится собеседование с преподавателем.
- Перед выполнением лабораторной работы, непосредственно на занятии, студент должен сдать отчет по предыдущей работе.
- Получив разрешение преподавателя, студенты приступают к монтажу схемы на закрепленном за ними рабочем месте.
- Смонтированная схема предъявляется на проверку преподавателю. *Не допускается включение схемы без разрешения преподавателя.*
- Получив разрешение преподавателя на включение схемы, студент приступает к экспериментам, которые проводят с соблюдением правил техники безопасности. По окончании всех измерений, предусмотренных программой работы, производятся необходимые расчеты. Результаты наблюдений и вычислений заносятся в таблицы протокола.
- По окончании работы протокол предъявляется преподавателю, который им подписывается. Только после этого студенты разбирают схему и сдают соединительные провода лаборанту.
- На основании своего протокола студенты производят обработку результатов наблюдений (выполняют расчеты, строят графики и диаграммы) и оформляют отчеты.

Указания к монтажу схем лабораторных работ

- Монтаж должен проводиться в полном соответствии со схемой, приведенной в "Руководстве к лабораторным работам". При монтаже схемы соединительные провода располагать по схеме таким образом, чтобы они не переплетались между собой.
- Сначала следует собирать основную токовую цепь схемы. В цепях постоянного тока и однофазных цепях переменного тока токовую цепь следует собирать от одного из зажимов рубильника и соединять элементы схемы в той же последовательности, в которой они расположены на

схеме в руководстве, пока цепь не будет подключена к другому зажиму рубильника.

- В трехфазных цепях следует собирать токовую цепь каждой фазы, начиная от соответствующего зажима рубильника вдоль фазы.
- После сборки основной токовой части схемы, следует перейти к подключению параллельных ветвей и цепей напряжения измерительных приборов. Для узловых соединений нескольких ветвей удобно воспользоваться соединительными гнездами, установленными на столах студентов.

Правила техники безопасности в лаборатории электротехники

1. К проведению лабораторных работ допускаются только студенты, знающие правила техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности проводит преподаватель, что фиксируется в специальном журнале.
2. При монтаже схем используются только изолированные провода.
3. Студенту категорически запрещается включать схему без проверки ее преподавателем.
4. Устранение замеченных в рабочей цепи неисправностей, а также все пересоединения, необходимые по ходу работы, производятся только при отключенном напряжении. Повторное включение схемы после этих пересоединений допускаются также только после разрешения преподавателя
5. Во время работы нельзя прикасаться к оголенным частям электрической цепи.
6. Нельзя оставлять без наблюдения установку, находящуюся под напряжением.
7. По окончании работы напряжение у рабочего места немедленно отключается.
8. Смена перегоревших предохранителей производится лаборантом.
9. По окончании работ в лаборатории преподаватель обязан, отключать главный щит.

Критерии оценки лабораторных работ

Основная цель проверки выполнения лабораторных работ - выявление способности студента получать новые знания в процессе практической деятельности, обобщать, систематизировать и фиксировать их. Защита работы происходит после ее выполнения на основе письменного или устного отчета при условии полного соблюдения требований к его оформлению. Результатом выполнения лабораторной работы выставляется зачёт.

Зачёт ставится, если студент демонстрирует знания о методах содержания, обобщения и систематизации приведенного в отчете материала и отвечает на контрольные вопросы лабораторной работы.

Если студент не знает о методах получения, обобщения и систематизации более половины приведенного в отчете материала, то он приглашается на повторную защиту лабораторной работы.

Организация и руководство лабораторной работы студентов осуществляется преподавателем и лаборантом .

Лабораторная работа №1

Тема: «Линейные электрические цепи постоянного тока»

Цель работы – Получение навыков сборки простых электрических цепей, включение в электрическую цепь измерительных приборов. Научиться измерять токи и напряжение, убедиться в соблюдении законов Ома и Кирхгофа в линейной цепи.

Оцениваемые знания:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей
- основные законы электротехники

Оцениваемые умения:

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
- рассчитывать параметры электрических цепей

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

Лабораторная работа №2

Тема: «Неразветвленная электрическая цепь переменного тока»

Цель работы – Приобретение навыков сборки простых электрических цепей, измерение напряжений на отдельных участках цепи, изучение свойств цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов, знакомство с явлением резонанса напряжений, построение векторных диаграмм.

Оцениваемые знания:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей
- основные законы электротехники

Оцениваемые умения:

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками
- собирать электрические схемы

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9 ;ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

Лабораторная работа №3

Тема: «Разветвленная электрическая цепь переменного тока»

Цель работы – Ознакомиться с особенностями электрической цепи с параллельным соединением активных и реактивных элементов, явлением резонанса токов, способом повышением коэффициента мощности, применением 1-го закона Кирхгофа в цепях переменного тока.

Оцениваемые знания:

-методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей

-основные законы электротехники

Оцениваемые умения:

-читать принципиальные, электрические и монтажные схемы

- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками

-собирать электрические схемы

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

Лабораторная работа №4

Тема: «Управление трёхфазным асинхронным двигателем»

Цель работы – Знакомство с устройством, схемами включения, принципом действия и основными характеристиками асинхронного двигателя.

Приобретение навыков по управлению работой асинхронного трехфазного двигателя. Научиться собирать электрические схемы, снимать рабочие характеристики и запускать асинхронный двигатель при пониженном напряжении.

Оцениваемые знания:

- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов
- параметры электрических схем и единицы их измерения
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин
- основные законы электротехники
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

Оцениваемые умения:

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
- собирать электрические схемы
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

Лабораторная работа №5

Тема: «Испытание двигателя постоянного тока»

Цель работы – Изучить принцип действия и устройство двигателя постоянного тока, ознакомиться со схемой его включения в сеть и регулированием частоты вращения. Проанализировать основные характеристики двигателя с параллельным возбуждением.

Оцениваемые знания:

- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов
- параметры электрических схем и единицы их измерения
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин
- основные законы электротехники
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

Оцениваемые умения:

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
- собирать электрические схемы
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

Лабораторная работа №6

Тема: «Испытание генератора постоянного тока»

Цель работы – Ознакомиться с устройством, принципом действия, основными характеристиками и методами испытаний генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением.

Оцениваемые знания:

- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов
- параметры электрических схем и единицы их измерения
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин
- основные законы электротехники
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

Оцениваемые умения:

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
- собирать электрические схемы
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9 ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

Лабораторная работа №7

Тема: «Полупроводниковые диоды»

Цель работы – Ознакомиться с работой, основными характеристиками и применением полупроводниковых диодов - выпрямительного диода, стабилитрона, диода Шоттки и светоизлучающего диода.

Оцениваемые знания:

- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов
- принципы действия, устройство, основные характеристики электронных устройств и приборов
- принципы выбора электронных устройств и приборов

Оцениваемые умения:

- подбирать устройства электронной техники с определёнными параметрами и характеристиками

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

Лабораторная работа №8

Тема: «Однофазный выпрямитель»

Цель работы – Ознакомиться с принципом работы и основными свойствами однофазного двухполупериодного выпрямителя, изучить влияние сглаживающих фильтров на работу выпрямительного устройства.

Оцениваемые знания:

- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов
- принципы действия, устройство, основные характеристики электронных устройств и приборов
- принципы выбора электронных устройств и приборов

Оцениваемые умения:

- подбирать устройства электронной техники с определёнными параметрами и характеристиками

Оцениваемые компетенции: ОК 2; ОК4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9, ПК1.1-1.3; ПК2.1-2.3; ПК3.1-3.3; ПК4.1-4.3

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности

Форма отчета: Результаты наблюдений и вычислений, занесённых в таблицы протокола лабораторной работы. Ответы на контрольные вопросы.

Методическое обеспечение и оборудование: инструкция к лабораторной работе, лабораторный стенд

Литература для обучающихся: Электротехника и электроника: учебник.- /под редакцией Б.И. Петленко.- Москва: Академия, 2015.

С.А. Миленина, Электротехника: учебник и практикум.- Москва: Юрайт, 2018

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

для специальности **18.02.09** Переработка нефти и газа

ОГЛАВЛЕНИЕ:

- № 1 (1.2.) Тема: «Линейные электрические цепи постоянного тока»
- № 2 (1.4.) Тема: «Неразветвленная электрическая цепь переменного тока»
- № 3 (1.5.)Тема: «Разветвленная электрическая цепь переменного тока»
- № 4 (2.2.) Тема: «Управление трёхфазным асинхронным двигателем» *(I и II часть)*
- № 5 (2.3.) Тема: «Испытание двигателя постоянного тока»
- № 6 (2.4.) Тема: «Испытание генератора постоянного тока»
- № 7 (3.1.) Тема: «Полупроводниковые диоды»
- № 8 (3.3.) Тема: «Однофазный выпрямитель»