

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О.Сухого


_____ О.Д.Асенчик

“ 06 ” 07 2015

Регистрационный № УД- 53-03 /уч.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-42 01 01 “Металлургическое производство
и материалобработка (по направлениям)”

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01-2013;

учебных планов учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" для специальности 1-42 01 01 "Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)"

№ I 42-1-16/уч. от 17.09.2013;

№ I 42-1-60/уч. от 26.09.2013;

№ I 42-1-17/уч. от 17.09.2013;

№ I 42-1-31/уч. от 13.02.2014;

№ I 42-1-53/уч. от 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛИ:

Я.О. Шабловский, доцент кафедры "Теоретические основы электротехники" учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого", кандидат физико-математических наук, доцент.

А.В. Козлов, доцент кафедры "Теоретические основы электротехники" учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого", кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.А. Пацкевич, заведующий кафедрой "Электротехника" учреждения образования "Белорусский государственный университет транспорта", кандидат технических наук, доцент.

Ю.А. Рудченко, доцент кафедры "Электроснабжение" учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого", кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой "Теоретические основы электротехники"

(протокол № 10 от 22.05.2015);

Научно-методическим советом энергетического факультета

учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 31.05.2015); УДЗ-03-05/17

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 4.06.15); УДЗ-024-217

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к числу общепрофессиональных и специальных дисциплин и базируется на теоретическом и практическом материале, излагаемом в курсах физики и математики. Данная дисциплина имеет существенное значение для изложения последующих профилирующих дисциплин на современном научном уровне. Знание дисциплины даст возможность будущим специалистам металлургам свободно разбираться в устройстве и принципе действия разнообразной электротехнической и электронной аппаратуры, электрических машин и оборудования, грамотно использовать их на практике.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний у инженеров-металлургов в области электротехники и электроники для эффективного выбора необходимых электротехнических, электронных и электроизмерительных устройств, умения их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку автоматизированных систем управления производственными процессами.

Задачи дисциплины – дать инженеру-металлургу знания электрических законов, методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; принципов действия, конструкций, свойств, областей применения и возможностей основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов; проблем энергосбережения при производстве, передаче, распределении и потреблении электроэнергии. Будущий инженер-металлург должен уметь читать структурные и электрические схемы, экспериментально определять параметры и характеристики типовых элементов и устройств, производить измерения электрических и некоторых неэлектрических величин, включать электротехнические и электронные приборы, аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу.

После изучения дисциплины «Электротехника и электроника» студенты должны:

– *знать*:

- основные электротехнические законы и методы анализа электрических и магнитных цепей;
- электротехническую терминологию и символику;
- назначение и принцип действия основных узлов оборудования, содержащих электрические машины и аппараты;

– *уметь*:

- определять электрические схемы, четко понимая физические процессы, имеющие место в электрических и магнитных цепях;
- экспериментально определять параметры и характеристики типовых электрических устройств;
- производить измерения электрических величин;

– *владеть*:

- методологией выбора электротехнических изделий для обеспечения функционирования электрических машин и аппаратов;
- методикой чтения электрических схем и определения характеристик типовых электрических устройств;

– методикой оценки потенциальных возможностей функционирования электронных устройств и их применения.

Учебная программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте. После изучения дисциплины студенты должны уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, владеть системным и сравнительным анализом; иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером; разрабатывать технологические процессы получения отливок из сплавов черных и цветных металлов в разовые и постоянные литейные формы, назначать режимы нагрева и термической обработки заготовок; анализировать и обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов, заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности; пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Учебная программа дисциплины рассчитана на 230 часов, в том числе:

- по дневной форме 119 часов аудиторных занятий;
- по заочной сокращенной форме 12 часов;
- по заочной полной форме 24 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины – 5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:			
	Дневная форма	Заочная сокращенная форма	Заочная полная форма
Курс	3	3	3,4
Семестр	5,6	5,6	6,7,8
Лекции (ч)	68 (34+34)	6 (6+0)	14 (8+6+0)
Практические (семинарские) занятия (ч)	17 (17+0)	2 (2+0)	4 (0+2+2)
Лабораторные занятия (ч)	34 (17+17)	4 (0+4)	6 (0+4+2)
Всего аудиторных часов	119	12	24
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен (семестр)	5	6	7
Зачет (семестр)	6	–	8
Тестирование (семестр)	–	6	7
РГР	5,6	–	–

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Тема 1. Введение

1.1. Области применения электрической энергии. Роль электротехники в автоматизации современных технологических и производственных процессов и систем управления. Значение знаний электротехники для инженеров неэлектрических специальностей. Электрические, магнитные цепи и упрощения принимаемые при их расчете.

Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока.

2.1. Электротехнические устройства постоянного тока и области их применения. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока.

2.2. Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы. Источники ЭДС, их свойства и характеристики.

2.3. Топологические понятия теории электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним и несколькими источниками электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей.

2.4. Свойства линейных электрических цепей. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности.

Тема 3. Расчет электрической цепи с одним источником энергии методом эквивалентных преобразований.

3.1. Расчет неразветвленной электрической цепи с последовательно соединенными приемниками. Второй закон Кирхгофа.

3.2. Расчет разветвленной электрической цепи с параллельно соединенными приемниками. Первый закон Кирхгофа.

3.3. Расчет разветвленной электрической цепи со смешанно соединенными приемниками. Баланс мощностей. Преобразование «треугольника» сопротивлений в «звезду» сопротивлений и «звезды» сопротивлений в «треугольник» сопротивлений.

Тема 4. Расчет электрической цепи с несколькими источниками энергии.

4.1. Расчет неразветвленной электрической цепи с последовательно соединенными приемниками и с двумя источниками ЭДС. Метод наложения. Режимы работы ЭДС. Потенциальная диаграмма.

4.2. Расчет разветвленной электрической цепи с несколькими источниками ЭДС по уравнениям Кирхгофа. Закон Ома для ветви с ЭДС.

4.3. Определения тока в ветви методом эквивалентного генератора.

4.4. Определения тока в ветви методом эквивалентного генератора.

Тема 5. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока

5.1. Электротехнические устройства переменного тока и области их применения.

5.2. Получение синусоидальной ЭДС. Мгновенное значение синусоидальной ЭДС. Изображение синусоидальной функции времени радиус-вектором. Угловая частота. Фаза, начальная фаза и разность фаз.

5.3. Приемники электрической энергии (резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы). Условные графические обозначения электротехнических устройств переменного тока. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостный.

Тема 6. R, L и C-элементы в цепи однофазного синусоидального тока.

6.1. Цепь с резистором. Действующее значение синусоидального тока. Запись мгновенных и комплексных величин тока и напряжения. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мгновенная и средняя (активная) мощность однофазной цепи.

6.2. Цепь с идеальной индуктивностью. Запись мгновенных и комплексных величин тока, напряжения и ЭДС самоиндукции. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током, напряжением и ЭДС самоиндукции. Реактивное сопротивление. Комплексное сопротивление индуктивности. Мгновенная и реактивная мощность однофазной цепи. Колебания энергии и мощности в цепях синусоидального тока.

6.3. Цепь с идеальной емкостью. Запись мгновенных и комплексных величин тока и напряжения. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током и напряжением. Комплексное сопротивление емкости. Мгновенная и реактивная мощность однофазной цепи.

Тема 7. Цепь синусоидального тока с реальной катушкой индуктивности.

7.1. Запись мгновенных и комплексных величин тока и напряжений. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током и напряжением. Полное комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений.

7.2. Мгновенная и полная мощность однофазной цепи. Комплексная мощность. Треугольник мощностей.

7.3. Коэффициент мощности. Технико-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности.

Тема 8. Расчет линейной однофазной цепи с одним источником питания символическим методом

8.1. Расчет однофазной цепи с последовательным соединением элементов. Векторная диаграмма тока и напряжений на комплексной плоскости. Топографическая векторная диаграмма напряжений. Фазовые соотношения между током и напряжениями. Второй закон Кирхгофа в комплексной форме. Баланс мощностей.

8.2. Расчет однофазной цепи с параллельным соединением элементов. Векторная диаграмма напряжения и токов на комплексной плоскости. Лучевая векторная диаграмма токов. Фазовые соотношения между токами и напряжением.

8.3. Первый закон Кирхгофа в комплексной форме. Баланс мощностей. Расчет компенсирующего конденсатора необходимого для повышения коэффициента мощности до заданного значения.

8.4. Расчет однофазной цепи со смешанным соединением элементов. Векторная диаграмма напряжений и токов на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжением. Баланс мощностей.

Тема 9. Линейные трехфазные цепи

9.1. Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Принцип действия трехфазного генератора. Способы изображения симметричной системы ЭДС.

9.2. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжение. Условно-положительное направление электрических величин в трехфазной цепи. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.

Тема 10. Четырехпроводная трехфазная цепь.

10.1. Симметричный режим работы четырехпроводной трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке четырехпроводной трехфазной цепи. Векторная диаграмма токов и напряжений четырехпроводной трехфазной цепи при симметричной нагрузке.

10.2. Понятие о несимметричных режимах в четырехпроводной трехфазной цепи. Векторная диаграмма токов и напряжений четырехпроводной трехфазной цепи при несимметричной нагрузке. Расчет четырехпроводной трехфазной цепи.

10.3. Назначение нейтрального провода. Напряжение между нейтралями. Векторная диаграмма токов и напряжений четырехпроводной трехфазной цепи без нейтрального провода. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях. Расчет четырехпроводной трехфазной цепи при обрыве нейтрального провода.

Тема 11. Трехпроводная трехфазная цепь

11.1. Симметричный режим трехпроводной трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке трехпроводной трехфазной цепи. Векторная диаграмма токов и напряжений трехпроводной трехфазной цепи при симметричной нагрузке.

11.2. Понятие о несимметричных режимах в трехпроводной трехфазной цепи. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях. Расчет трехпроводной трехфазной цепи.

Тема 12. Мощность трехфазной цепи

12.1. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности симметричных трехфазных приемников и способы его повышения.

12.2. Измерение мощности симметричной трехфазной цепи. Измерение мощности несимметричной четырехпроводной трехфазной цепи. Измерение мощности несимметричной трехпроводной трехфазной цепи.

Тема 13. Электрические измерения и приборы.

13.1. Преимущества электрических методов измерения физических величин. Основные понятия и определения в измерительной технике.

13.2. Измерительные приборы с электромеханическими преобразователями (магнитоэлектрическими, электромагнитными, электродинамическими, электростатическими, индукционными). Устройство, принцип действия, области применения.

Тема 14. Измерение электрических величин

14.1. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

14.2. Понятие об использовании мостов постоянного тока для измерения электрических величин.

Тема 15. Однофазные трансформаторы.

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

15.2. Работа трансформатора без нагрузки. Работа трансформатора при нагрузке. Внешние характеристики.

15.3. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения.

15.4. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения. Погрешности измерений при использовании измерительных трансформаторов.

Тема 16. Трехфазные трансформаторы и автотрансформаторы.

16.1. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Группы соединения обмоток трансформаторов.

16.2. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.

Тема 17. Электрические машины постоянного тока

17.1. Классификация электрических машин. Области применения машин постоянного тока. Основные физические явления в электрических машинах. ЭДС обмоток, электромагнитный момент. Машины постоянного тока: устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.

17.2. Понятие о генераторах постоянного тока. Механические и рабочие характеристики.

17.3. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигате-

ля. Свойство саморегулирования. Механические и рабочие характеристики.

Тема 18. Синхронные машины

18.1. Области применения синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Вращающееся магнитное поле. Устройство трехфазной синхронной машины.

18.2. Автономная работа синхронного генератора. Внешние и регулировочные характеристики.

18.3. Особенности работы синхронного генератора в энергосистеме. Включение генератора на параллельную работу с сетью. Регулирование активной и реактивной мощностей. Регулирование коэффициента мощности. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.

18.4. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Пуск двигателей. Механические и рабочие характеристики.

Тема 19. Асинхронные машины

19.1. Области применения асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Магнитное поле машины. Электромагнитный момент.

19.2. Механические и рабочие характеристики. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.

Тема 20. Электрические аппараты.

20.1. Принцип действия коммутационных электрических аппаратов ручного управления. Кнопки управления.

20.2. Коммутационные электрические аппараты дистанционного управления. Электромагнитные пускатели. Принцип действия, характеристики и области применения.

20.3. Схемы дистанционного управления асинхронным двигателем магнитными пускателями.

Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА

Тема 1. Функциональная и элементная структура электронных устройств

Информация и сигналы. Аналоговые, импульсные сигналы. Функциональные блоки в электронике. Функциональные блоки и их назначение. Элементы функциональных блоков. Обозначения, основные параметры и характеристики элементов. Резисторы, конденсаторы, диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, терморезисторы, оптоэлектронные приборы, тиристоры, интегральные микросхемы.

Тема 2. Усилители

Общие сведения: определение, назначение, принцип работы усилителя. Основные параметры и характеристики усилителей. Коэффициент усиления по напряжению, по току, по мощности. Передаточная (амплитудная) характеристика. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Классификация усилите-

лей. Транзисторные усилители. Усилитель по схеме с общим эмиттером. Анализ работы, параметры. Эмиттерный повторитель, анализ работы. Электронный ключ на транзисторе. Дифференциальный каскад усилителя постоянного тока. Интегральные операционные усилители (ИОУ). Определение, обозначение, временные диаграммы, передаточная характеристика, основные параметры. Обратные связи (ОС) в усилителях. Определение ОС, виды ОС, положительная обратная связь (ПОС), отрицательная обратная связь (ООС). Влияние обратных связей на параметры усилителя. Усилители на ИОУ (схемы, расчет, анализ работы, временные диаграммы, основные параметры и характеристики). Неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, инвертирующий усилитель, суммирующий усилитель, вычитающий усилитель, интегрирующий усилитель, дифференцирующий усилитель. Усилитель мощности: определение. Двухтактный усилитель мощности на эмиттерных повторителях, усилитель мощности на составных транзисторах.

Тема 3. Генераторы сигналов

Назначение и классификация генераторов. Условия самовозбуждения генераторов. Необходимость ПОС. Генераторы синусоидальных сигналов. Схемы LC-типа, RC-типа. Расчет, временные диаграммы, анализ работы. Преобразователи и генераторы импульсных сигналов. Компараторы, триггеры Шмита, мультивибраторы, одновибратор, генератор линейно-изменяющихся напряжений. Преобразователь напряжение-частота. Схемы, расчет, временные диаграммы. Анализ работы.

Тема 4. Частотные фильтры сигналов

Общие сведения. Необходимость выделения сигнала на фоне помех, определение и назначение частотного фильтра, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), фазо-частотная характеристика (ФЧХ). Классификация частотных фильтров: ФНЧ, ФВЧ, ПЧФ, ЗЧФ и их АЧХ. Пассивные фильтры (схемы, анализ, расчет, АЧХ, ФЧХ). Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые частотные фильтры (ПЧФ), заграждающие частотные фильтры (ЗЧФ). Активные фильтры. Принцип построения активных фильтров (схемы, расчет, примеры расчета, АЧХ, применение, анализ работы). Фильтр нижних частот, фильтр верхних частот, полосовой частотный фильтр, заграждающий частотный фильтр.

Тема 5. Логические и цифровые устройства

Логические элементы И, ИЛИ, НЕ: назначение, схемы, работа, таблицы истинности. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Комбинационные устройства на логических элементах. Пример: схема, таблица истинности. Триггеры: определение, назначение, типы триггеров, схемы, временные диаграммы их работы. RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер. Счетчики импульсов: определение, классификация, схемы. Суммирующий и вычитающий счетчики. Реверсивный счетчик, двоично-десятичный реверсивный счетчик. Временные диаграммы работы. Основные параметры. Дешифраторы: назначение, схема, работа, таблица истинности. Мультиплексор: назначение, схема, работа. Реги-

стры: определение, классификация, схемы, основные параметры. Параллельный регистр, последовательный регистр, их работа.

Тема 6. Микропроцессорная система

Сравнение логических устройств с «жесткой» логикой и «программируемой» логикой. Микропроцессорная система (МПС). Упрощенная блок-схема МПС. Назначение и работа: микропроцессора, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), устройства ввода-вывода и устройства сопряжения. Микропроцессор: структурная схема, назначение и работа функциональных блоков (устройств), работа микропроцессора. Программирование микропроцессора: команды арифметических и логических операций, команды передачи данных, команды передачи управления (простейшие принципы программирования). Работа микропроцессора с внешними устройствами: команды ввода-вывода данных на внешние устройства, параллельный интерфейс ввода-вывода данных, передача данных и управление внешним устройством, прием и обработка данных от внешнего устройства (простейшие алгоритмы работы и принципы программирования). Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП): определение, классификация, схемы, работа, основные параметры. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП): назначение, методы построения, классификация, схемы, работа, временные диаграммы. АЦП последовательного счета, АЦП двойного интегрирования.

Тема 7. Вторичные источники питания

Структура источников. Определение. Блок-схема источника. Основные параметры и характеристики. Схема замещения источника. Однофазные выпрямители: определение, назначение, схемы, временные диаграммы. Среднее значение выпрямленного тока в активной нагрузке, коэффициент пульсаций. Однополупериодный выпрямитель, двухполупериодный выпрямитель со средним выводом трансформатора, двухполупериодный мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры. Наличие пульсаций, коэффициент пульсаций, ориентировочные величины допустимых коэффициентов пульсаций для различных потребителей. Способы сглаживания пульсаций, коэффициент сглаживания. Сглаживающие фильтры: С-фильтр, L-фильтр, LC-фильтр, комбинированный С-LC-фильтр (П-образный фильтр), RC-фильтр. Внешние характеристики фильтров. Трехфазные выпрямители. Преимущества трехфазных выпрямителей. Трехфазный нулевой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА							
1.	<p>Тема 1. Введение</p> <p>1.1. Области применения электрической энергии. Роль электротехники в автоматизации современных технологических и производственных процессов и систем управления. Значение знаний электротехники для инженеров неэлектрических специальностей. Электрические, магнитные цепи и упрощения принимаемые при их расчете.</p>	2						экзамен
2	<p>Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока.</p> <p>2.1. Электротехнические устройства постоянного тока и области их применения. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока.</p> <p>2.2. Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы. Источники ЭДС, их свойства и характеристики.</p> <p>2.3. Топологические понятия теории электрических цепей. Разветвленные и разветвленные электрические цепи с одним и несколькими источниками электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей.</p> <p>2.4. Свойства линейных электрических цепей. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности.</p>	2	7		6			Защита отчетов по лаб. работам, экзамен

3	<p>Тема 3. Расчет электрической цепи с одним источником энергии методом эквивалентных преобразований</p> <p>3.1. Расчет неразветвленной электрической цепи с последовательно соединенными приемниками. Второй закон Кирхгофа.</p> <p>3.2. Расчет разветвленной электрической цепи с параллельно соединенными приемниками. Первый закон Кирхгофа.</p> <p>3.3. Расчет разветвленной электрической цепи со смешанно соединенными приемниками. Баланс мощностей. Преобразование «треугольника» сопротивлений в «звезду» сопротивлений и «звезды» сопротивлений в «треугольник» сопротивлений.</p>	1	6				экзамен
4	<p>Тема 4. Расчет электрической цепи с несколькими источниками энергии.</p> <p>4.1. Расчет неразветвленной электрической цепи с последовательно соединенными приемниками и с двумя источниками ЭДС. Метод наложения. Режимы работы ЭДС. Потенциальная диаграмма.</p> <p>4.2. Расчет разветвленной электрической цепи с несколькими источниками ЭДС по уравнениям Кирхгофа. Закон Ома для ветви с ЭДС.</p> <p>4.3. Определения тока в ветви методом эквивалентного генератора.</p> <p>4.4. Определения тока в ветви методом эквивалентного генератора.</p>	2					экзамен
5	<p>Тема 5. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <p>5.1. Электротехнические устройства переменного тока и области их применения.</p> <p>5.2. Получение синусоидальной ЭДС. Мгновенное значение синусоидальной ЭДС. Изображение синусоидальной функции времени радиус-вектором. Угловая частота. Фаза, начальная фаза и разность фаз.</p> <p>5.3. Приемники электрической энергии (резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы). Условные графические обозначения электротехнических устройств переменного тока. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостный. Элементы в цепи однофазного синусоидального тока.</p>	2			9		Защита отчетов по лаб. работам, экзамен

6	<p>Тема 6. R, L и C– элементы в цепи однофазного синусоидально-го тока.</p> <p>6.1. Цепь с резистором. Действующее значение синусоидально-го тока. Запись мгновенных и комплексных величин тока и напряже-ния. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соот-ношения между током и напряжением. Мгновенная и средняя (актив-ная) мощность однофазной цепи.</p> <p>6.2. Цепь с идеальной индуктивностью. Запись мгновенных и комплексных величин тока, напряжения и ЭДС самоиндукции. Век-торная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током, напряжением и ЭДС самоиндукции. Реактивное сопро-тивление. Комплексное сопротивление индуктивности. Мгновенная и реактивная мощность однофазной цепи. Колебания энергии и мощно-сти в цепях синусоидального тока.</p> <p>6.3. Цепь с идеальной емкостью. Запись мгновенных и ком-плексных величин тока и напряжения. Векторная диаграмма на ком-плексной плоскости. Фазовые соотношения между током и напряже-нием. Комплексное сопротивление емкости. Мгновенная и реактивная мощность однофазной цепи.</p>	2					экзамен
7	<p>Тема 7. Цепь синусоидального тока с реальной катушкой ин-дуктивности.</p> <p>7.1. Запись мгновенных и комплексных величин тока и напря-жений. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые со-отношения между током и напряжением. Полное комплексное сопро-тивление. Треугольник сопротивлений.</p> <p>7.2. Мгновенная и полная мощность однофазной цепи. Ком-плексная мощность. Треугольник мощностей.</p> <p>7.3. Коэффициент мощности. Техничко-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реак-тивной мощности.</p>	1					экзамен
8	<p>Тема 8. Расчет линейной однофазной цепи с одним источником питания символическим методом</p> <p>8.1. Расчет однофазной цепи с последовательным соединением элементов. Векторная диаграмма тока и напряжений на комплексной</p>						экзамен

	<p>плоскости. Топографическая векторная диаграмма напряжений. Фазовые соотношения между током и напряжениями. Второй закон Кирхгофа в комплексной форме. Баланс мощностей.</p> <p>8.2. Расчет однофазной цепи с параллельным соединением элементов. Векторная диаграмма напряжения и токов на комплексной плоскости. Лучевая векторная диаграмма токов. Фазовые соотношения между токами и напряжением.</p> <p>8.3. Первый закон Кирхгофа в комплексной форме. Баланс мощностей. Расчет компенсирующего конденсатора необходимого для повышения коэффициента мощности до заданного значения.</p> <p>8.4. Расчет однофазной цепи со смешанным соединением элементов. Векторная диаграмма напряжений и токов на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжением. Баланс мощностей.</p>	2						
9	<p>Тема 9. Линейные трехфазные цепи</p> <p>9.1. Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Принцип действия трехфазного генератора. Способы изображения симметричной системы ЭДС.</p> <p>9.2. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжение. Условно-положительное направление электрических величин в трехфазной цепи. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.</p>	1	4					экзамен
10	<p>Тема 10. Четырехпроводная трехфазная цепь.</p> <p>10.1. Симметричный режим работы четырехпроводной трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке четырехпроводной трехфазной цепи. Векторная диаграмма токов и напряжений четырехпроводной трехфазной цепи при симметричной нагрузке.</p> <p>10.2. Понятие о несимметричных режимах в четырехпроводной трехфазной цепи. Векторная диаграмма токов и напряжений четырехпроводной трехфазной цепи при несимметричной нагрузке. Расчет четырехпроводной трехфазной цепи.</p> <p>10.3. Назначение нейтрального провода. Напряжение между</p>							Защита отчетов по лаб. работам, экзамен

	нейтралями. Векторная диаграмма токов и напряжений четырехпроводной трехфазной цепи без нейтрального провода. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях. Расчет четырехпроводной трехфазной цепи при обрыве нейтрального провода.	2			2			
11	<p>Тема 11. Трехпроводная трехфазная цепь</p> <p>11.1. Симметричный режим трехпроводной трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке трехпроводной трехфазной цепи. Векторная диаграмма токов и напряжений трехпроводной трехфазной цепи при симметричной нагрузке.</p> <p>11.2. Понятие о несимметричных режимах в трехпроводной трехфазной цепи. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях. Расчет трехпроводной трехфазной цепи.</p>	2						экзамен
12	<p>Тема 12. Мощность трехфазной цепи</p> <p>12.1. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности симметричных трехфазных приемников и способы его повышения.</p> <p>12.2. Измерение мощности симметричной трехфазной цепи. Измерение мощности несимметричной четырехпроводной трехфазной цепи. Измерение мощности несимметричной трехпроводной трехфазной цепи.</p> <p>12.3. Электрические измерения и приборы.</p>	2						экзамен
13	<p>Тема 13. Электрические измерения и приборы.</p> <p>13.1. Преимущества электрических методов измерения физических величин. Основные понятия и определения в измерительной технике.</p> <p>13.2. Измерительные приборы с электромеханическими преобразователями (магнитоэлектрическими, электромагнитными, электродинамическими, электростатическими, индукционными). Устройство, принцип действия, области применения.</p>	2						экзамен
14	<p>Тема 14. Измерение электрических величин</p> <p>14.1. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.</p> <p>14.2. Понятие об использовании мостов постоянного тока для измерения электрических величин.</p>	2						экзамен

15	<p>Тема 15. Однофазные трансформаторы.</p> <p>15.1. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.</p> <p>15.2. Работа трансформатора без нагрузки. Работа трансформатора при нагрузке. Внешние характеристики.</p> <p>15.3. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения.</p> <p>15.4. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения. Погрешности измерений при использовании измерительных трансформаторов.</p>	2					экзамен
16	<p>Тема 16. Трехфазные трансформаторы и автотрансформаторы.</p> <p>16.1. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Группы соединения обмоток трансформаторов.</p> <p>16.2. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.</p>	1					экзамен
17	<p>Тема 17. Электрические машины постоянного тока</p> <p>17.1. Классификация электрических машин. Области применения машин постоянного тока. Основные физические явления в электрических машинах. ЭДС обмоток, электромагнитный момент. Машины постоянного тока: устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.</p> <p>17.2. Понятие о генераторах постоянного тока. Механические и рабочие характеристики.</p> <p>17.3. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Свойство саморегулирования. Механические и рабочие характеристики.</p>	2					экзамен

18	<p>Тема 18. Синхронные машины</p> <p>18.1. Области применения синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Вращающееся магнитное поле. Устройство трехфазной синхронной машины.</p> <p>18.2. Автономная работа синхронного генератора. Внешние и регулировочные характеристики.</p> <p>18.3. Особенности работы синхронного генератора в энергосистеме. Включение генератора на параллельную работу с сетью. Регулирование активной и реактивной мощностей. Регулирование коэффициента мощности. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.</p> <p>18.4. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Пуск двигателей. Механические и рабочие характеристики.</p>	2						экзамен
19	<p>Тема 19. Асинхронные машины</p> <p>19.1. Области применения асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Магнитное поле машины. Электромагнитный момент.</p> <p>19.2. Механические и рабочие характеристики. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.</p>	1						экзамен
20	<p>Тема 20. Электрические аппараты</p> <p>20.1. Принцип действия коммутационных электрических аппаратов ручного управления. Кнопки управления.</p> <p>20.2. Коммутационные электрические аппараты дистанционного управления. Электромагнитные пускатели. Принцип действия, характеристики и области применения.</p> <p>20.3. Схемы дистанционного управления асинхронным двигателем магнитными пускателями.</p>	1						экзамен
	Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА							
	<p>Тема 1. Функциональная и элементная структура электронных устройств</p> <p>Информация и сигналы. Аналоговые, импульсные сигналы. Функциональные блоки в электронике. Функциональные блоки и их назначение. Элементы функциональных блоков. Обозначения, основные параметры и характеристики элементов. Резисторы, конденсаторы, диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, полевые транзи-</p>							зачет

	<p>сторы, терморезисторы, оптоэлектронные приборы, тиристоры, интегральные микросхемы.</p>	4					
	<p>Тема 2. Усилители Общие сведения: определение, назначение, принцип работы усилителя. Основные параметры и характеристики усилителей. Коэффициент усиления по напряжению, по току, по мощности. Передаточная (амплитудная) характеристика. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Классификация усилителей. Транзисторные усилители. Усилитель по схеме с общим эмиттером. Анализ работы, параметры. Эмиттерный повторитель, анализ работы. Электронный ключ на транзисторе. Дифференциальный каскад усилителя постоянного тока. Интегральные операционные усилители (ИОУ). Определение, обозначение, временные диаграммы, передаточная характеристика, основные параметры. Обратные связи (ОС) в усилителях. Определение ОС, виды ОС, положительная обратная связь (ПОС), отрицательная обратная связь (ООС). Влияние обратных связей на параметры усилителя. Усилители на ИОУ (схемы, расчет, анализ работы, временные диаграммы, основные параметры и характеристики). Неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, инвертирующий усилитель, суммирующий усилитель, вычитающий усилитель, интегрирующий усилитель, дифференцирующий усилитель. Усилитель мощности: определение. Двухтактный усилитель мощности на эмиттерных повторителях, усилитель мощности на составных транзисторах.</p>	6			9		<p>Защита отчетов по лаб. работам, зачет</p>
	<p>Тема 3. Генераторы сигналов Назначение и классификация генераторов. Условия самовозбуждения генераторов. Необходимость ПОС. Генераторы синусоидальных сигналов. Схемы LC-типа, RC-типа. Расчет, временные диаграммы, анализ работы. Преобразователи и генераторы импульсных сигналов. Компараторы, триггеры Шмита, мультивибраторы, одновибратор, генератор линейно-изменяющихся напряжений. Преобразователь напряжение-частота. Схемы, расчет, временные диаграммы. Анализ работы.</p>	4					<p>зачет</p>
	<p>Тема 4. Частотные фильтры сигналов Общие сведения. Необходимость выделения сигнала на фоне помех, определение и назначение частотного фильтра, амплитудно-</p>						<p>зачет</p>

<p>частотная характеристика (АЧХ), фазо-частотная характеристика (ФЧХ). Классификация частотных фильтров: ФНЧ, ФВЧ, ПЧФ, ЗЧФ и их АЧХ. Пассивные фильтры (схемы, анализ, расчет, АЧХ, ФЧХ). Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые частотные фильтры (ПЧФ), заграждающие частотные фильтры (ЗЧФ). Активные фильтры. Принцип построения активных фильтров (схемы, расчет, примеры расчета, АЧХ, применение, анализ работы). Фильтр нижних частот, фильтр верхних частот, полосовой частотный фильтр, заграждающий частотный фильтр.</p>	4					
<p>Тема 5. Логические и цифровые устройства Логические элементы И, ИЛИ, НЕ: назначение, схемы, работа, таблицы истинности. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Комбинационные устройства на логических элементах. Пример: схема, таблица истинности. Триггеры: определение, назначение, типы триггеров, схемы, временные диаграммы их работы. RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер. Счетчики импульсов: определение, классификация, схемы. Суммирующий и вычитающий счетчики. Реверсивный счетчик, двоично-десятичный реверсивный счетчик. Временные диаграммы работы. Основные параметры. Дешифраторы: назначение, схема, работа, таблица истинности. Мультиплексор: назначение, схема, работа. Регистры: определение, классификация, схемы, основные параметры. Параллельный регистр, последовательный регистр, их работа.</p>	4					зачет
<p>Тема 6. Микропроцессорная система Сравнение логических устройств с «жесткой» логикой и «программируемой» логикой. Микропроцессорная система (МПС). Упрощенная блок-схема МПС. Назначение и работа: микропроцессора, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), устройства ввода-вывода и устройства сопряжения. Микропроцессор: структурная схема, назначение и работа функциональных блоков (устройств), работа микропроцессора. Программирование микропроцессора: команды арифметических и логических операций, команды передачи данных, команды передачи управления (простейшие принципы программирования). Работа микропро-</p>						Защита отчетов по лаб. работам, зачет

<p>цессора с внешними устройствами: команды ввода-вывода данных на внешние устройства, параллельный интерфейс ввода-вывода данных, передача данных и управление внешним устройством, прием и обработка данных от внешнего устройства (простейшие алгоритмы работы и принципы программирования). Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП): определение, классификация, схемы, работа, основные параметры. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП): назначение, методы построения, классификация, схемы, работа, временные диаграммы. АЦП последовательного счета, АЦП двойного интегрирования.</p>	6			8		
<p>Тема 7. Вторичные источники питания Структура источников. Определение. Блок-схема источника. Основные параметры и характеристики. Схема замещения источника. Однофазные выпрямители: определение, назначение, схемы, временные диаграммы. Среднее значение выпрямленного тока в активной нагрузке, коэффициент пульсаций. Однополупериодный выпрямитель, двухполупериодный выпрямитель со средним выводом трансформатора, двухполупериодный мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры. Наличие пульсаций, коэффициент пульсаций, ориентировочные величины допустимых коэффициентов пульсаций для различных потребителей. Способы сглаживания пульсаций, коэффициент сглаживания. Сглаживающие фильтры: С-фильтр, L-фильтр, LC-фильтр, комбинированный C-LC-фильтр (П-образный фильтр), RC-фильтр. Внешние характеристики фильтров. Трехфазные выпрямители. Преимущества трехфазных выпрямителей. Трехфазный нулевой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры.</p>	6					зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА							
1	<p>Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.</p> <p>2.1. Электротехнические устройства постоянного тока и области их применения. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока.</p> <p>2.2. Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы. Источники ЭДС, их свойства и характеристики.</p> <p>2.3. Топологические понятия теории электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним и несколькими источниками электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей.</p> <p>2.4. Свойства линейных электрических цепей. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности.</p>	2 / 4	1 / 2		2 / 2			Защита отчетов по лаб. работам, экзамен
2	<p>Тема 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <p>5.1. Электротехнические устройства переменного тока и области их применения.</p> <p>5.2. Получение синусоидальной ЭДС. Мгновенное значение синусоидальной ЭДС. Изображение синусоидальной функции времени радиус-вектором. Угловая частота. Фаза, начальная фаза и разность</p>	2 / 4	1 / 2		0 / 2			Защита отчетов по лаб. работам, экзамен

	<p>фаз.</p> <p>5.3. Приемники электрической энергии (резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы). Условные графические обозначения электротехнических устройств переменного тока. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостный. элементы в цепи однофазного синусоидального тока.</p>						
	Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА						
3	<p>Тема 1. Функциональная и элементная структура электронных устройств</p> <p>Информация и сигналы. Аналоговые, импульсные сигналы. Функциональные блоки в электронике. Функциональные блоки и их назначение. Элементы функциональных блоков. Обозначения, основные параметры и характеристики элементов. Резисторы, конденсаторы, диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, терморезисторы, оптоэлектронные приборы, тиристоры, интегральные микросхемы.</p>	2 / 2					экзамен (зачет)
4	<p>Тема 2. Усилители</p> <p>Общие сведения: определение, назначение, принцип работы усилителя. Основные параметры и характеристики усилителей. Коэффициент усиления по напряжению, по току, по мощности. Передаточная (амплитудная) характеристика. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Классификация усилителей. Транзисторные усилители. Усилитель по схеме с общим эмиттером. Анализ работы, параметры. Эмиттерный повторитель, анализ работы. Электронный ключ на транзисторе. Дифференциальный каскад усилителя постоянного тока. Интегральные операционные усилители (ИОУ). Определение, обозначение, временные диаграммы, передаточная характеристика, основные параметры. Обратные связи (ОС) в усилителях. Определение ОС, виды ОС, положительная обратная связь (ПОС), отрицательная обратная связь (ООС). Влияние обратных связей на параметры усилителя. Усилители на ИОУ (схемы, расчет, анализ работы, временные диаграммы, основные параметры и характеристики). Неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, инвертирующий усилитель, суммирующий усилитель, вычитающий усилитель, интегрирующий усилитель,</p>	0 / 2			2 / 2		Защита отчетов по лаб. работам, экзамен (зачет)

	дифференцирующий усилитель. Усилитель мощности: определение. Двухтактный усилитель мощности на эмиттерных повторителях, усилитель мощности на составных транзисторах.							
5	<p>Тема 3. Логические и цифровые устройства</p> <p>Логические элементы И, ИЛИ, НЕ: назначение, схемы, работа, таблицы истинности. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Комбинационные устройства на логических элементах. Пример: схема, таблица истинности. Триггеры: определение, назначение, типы триггеров, схемы, временные диаграммы их работы. RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер. Счетчики импульсов: определение, классификация, схемы. Суммирующий и вычитающий счетчики. Реверсивный счетчик, двоично-десятичный реверсивный счетчик. Временные диаграммы работы. Основные параметры. Дешифраторы: назначение, схема, работа, таблица истинности. Мультиплексор: назначение, схема, работа. Регистры: определение, классификация, схемы, основные параметры. Параллельный регистр, последовательный регистр, их работа.</p>	0 / 2					экзамен (зачет)	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Чубриков, Л.Г., “Электротехника, электрические машины и аппараты”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ Л.Г. Чубриков. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014.
2. Тиличенко, М.П., Грачев, С.А. “Электротехника, электрические машины и аппараты”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ М.П. Тиличенко, С.А. Грачев. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.- 342 с.
3. Волынский, Б.А. “Электротехника”/ Б.А. Волынский и др. - М: “Энергоиздат”, 1987.-525 с.
4. Иванов, И.И. “Электротехника”/ И.И. Иванов и др. – М: “Высшая школа”, 1987. – 376 с.
5. Борисов Ю.М., Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. Электротехника. - М.: 1985.
6. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. - М.: Высш. шк., 1999.
7. Попов В.С. Теоретическая электротехника: Учеб. для техникумов. –2-е изд., перераб. – М.: Энергия, 1975.
8. Попов В.С. Теоретическая электротехника: Учеб. для техникумов / Под ред. Б.Я.Жуковицкого. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учеб. для техникумов. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 1971.
10. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учеб. для техникумов. – 9-е изд., стереотип. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
11. Каплянский А.Е., Лысенко А.П., Полотовский Л.С. Теоретические основы электротехники: Учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1972.
12. Ермолин Н.П. Электрические машины. 1975.
13. Елкин, В.Н. “Электрические аппараты”/ В.Н. Елкин. – Мн: “Дизайн ПРО”, 2003. – 168 с.
14. Чубриков, Л.Г., “Электроника и микропроцессорная техника”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ Л.Г. Чубриков. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010.
15. Чубриков, Л.Г. Основы промышленной электроники / Л.Г. Чубриков. – Гомель: РИО ГГТУ, 2003.
16. Горбачев, Г.Н. Промышленная электроника/ Г.Н. Горбачев, Е.Е. Чаплыгин. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
17. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника/ Ю.С. Забродин. – М.: Высшая школа, 1982.
18. Полупроводниковые приборы. Транзисторы: Справочник – М.: Радио и связь, 1985.
19. Янсен, Й. Курс цифровой электроники: В 4-х т. Т.4. Микрокомпьютеры. Пер. с голланд. – М.: Мир, 1987. - 406 с.

Дополнительная литература

18. Касаткин, А.С. "Электротехника"/ А.С. Касаткин. – М: "Академия", 2005. – 539 с.
19. Мурзин, Ю.М. "Электротехника"/ Ю.М. Мурзин. – СПб: ПИТЕР, 2007. – 442 с.
20. Основы теории цепей: Учеб. для вузов / Г.В.Зевака, П.А.Ионкин, А.В.Нетушил, С.В.Страхов – 5-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
21. М/ук № 3646. Изотов П.П. Электротехника: лабораторный практикум по курсу «Электротехника, электрические машины и аппараты» для студентов неэлектротехнических специальностей дневной и заочной форм обучения: в 4 ч. Ч.1 – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2008. – 41 с.
22. М/ук № 3674. Изотов П.П. Электротехника: лабораторный практикум по курсу «Электротехника, электрические машины и аппараты» для студентов неэлектротехнических специальностей дневной и заочной форм обучения: в 4 ч. Ч.2 – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2008. – 53 с.
23. Горшков, Б.И. Элементы радиоэлектронных устройств/ Б.И. Горшков. – М.: Радио и связь, 1989.
24. Шилейко, А.В. Микропроцессоры/ А.В. Шилейко, Т.Н. Шилейко. – М.: Радио и связь, 1986.
25. Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем: Справочник. Т.1, 2. – М.: Радио и связь, 1987.
26. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления: Справочник/ С.Т. Хвощ и др. . – Л.: Машиностроение, 1987.
27. Калабеков, Б.А. Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов: Учеб. пособие для вузов – М.: Радио и связь, 1988. – 368 с.
28. Гуртовцев, А.Л., Гудыменко, С.В. Программы для микропроцессоров: Справ. пособие. – Мн.: Выш. шк., 1989. – 352 с.
29. Токхайм, Р.Л. Микропроцессоры. Курс и упражнения / Пер. с англ. под ред. В.Н. Грачева. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 336 с.
30. Чубриков, Л.Г. Аналоговые устройства: Практическое пособие к лабораторным работам по курсу "Электроника и микропроцессорная техника" для студентов неэлектрических специальностей. Часть 1/ Л.Г. Чубриков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2003. – 45 с.
31. Чубриков, Л.Г. Практическое пособие к лабораторным работам по электронике для студентов неэлектрических специальностей. Часть 2/ Л.Г. Чубриков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2000. – 64 с.
32. Изотов П.П. Микропроцессорная техника: Лабораторный практикум по курсу «Электроника и микропроцессорная техника» для студентов специальностей 1-36 01 05 «Машины и технология литейного производства», 1-36 20 02 «Машины и технология обработки материалов давлением», 1-36 20 02 «Упаковочное производство (по направлениям)» дневной и заочной форм обучения / П.П. Изотов – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008. – 60 с.

Список литературы сверен *И.В. Шилова*

Перечень практических занятий

Расчет электрической цепи постоянного тока с одной ЭДС.

Расчет электрической цепи постоянного тока с двумя ЭДС.

Расчет электрической цепи переменного тока с последовательно соединенными приемниками.

Расчет электрической цепи переменного тока с параллельно соединенными приемниками.

Расчет электрической цепи переменного тока со смешанным соединением приемников.

Расчет трехфазной цепи с соединением нагрузки «звезда».

Расчет трехфазной цепи с соединением нагрузки «треугольник».

Перечень лабораторных занятий

Вводное занятие. Ознакомление с лабораторным стендом К4822.

Электрические цепи постоянного тока.

Определение параметров приемников переменного тока.

Неразветвленные электрические цепи переменного тока.

Разветвленные электрические цепи переменного тока с параллельно соединенными приемниками.

Разветвленные электрические цепи переменного тока со смешанным соединением приемников.

Исследование четырехпроводной трехфазной цепи с соединением нагрузки «звезда».

Диодные устройства обработки сигналов.

Устройства на транзисторах.

Команды микропроцессора КР580ВМ80А.

Работа микропроцессорной системы с внешними устройствами.

Расчетно-графическая работа

Целью выполнения РГР является развитие и закрепление приобретенных теоретических знаний, навыков самостоятельного расчета электрических цепей. Кроме того, при оформлении РГР, студент получает сведения по технически грамотному изложению расчетно-графического материала.

Тема: Расчет однофазной цепи переменного тока.

Содержание:

1. Рассчитать токи во всех ветвях электрической цепи символическим методом.
2. Построить векторную топографическую диаграмму напряжений и векторную лучевую диаграмму токов.
3. Составить баланс активных и реактивных мощностей и проверить относительные погрешности расчета.

Цель расчетно-графических работ – изучение на конкретных примерах способов построения сложных электронных устройств из отдельных различных

функциональных блоков, способов согласования различных блоков между собой, расчет и анализ устройств при помощи временных диаграмм.


Расчет и анализ сложных устройств в РГР:

1. Дистанционный измеритель давления.
2. Устройство защиты от превышения давления.
3. Измеритель малых перемещений.
4. Измеритель больших перемещений.
5. Устройство защиты емкости от переполнения жидкостью.
6. Устройство защиты двигателя от перегрева.
7. Устройство телесигнализации о снижении температуры ниже допустимой.
8. Устройство защиты от снижения температуры ниже допустимой.
9. Частотно-избирательный сигнализатор.
10. Регулятор скорости и уровня нагрева.
11. Изделия в сушильном шкафу.
12. Измеритель скорости вращения вала.
13. Измеритель усилия резания.
14. Измеритель амплитуды и частоты вибраций.
15. Устройство взвешивания.

Тестирование

Для контроля самостоятельной работы студентов заочной формы обучения предусмотрено тестирование по основным темам курса.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
«Автоматизация технологических процессов»	«Металлургия и литейное производство»	<p>нет</p> 	<p>утверждена 22.05.2015, протокол № 10</p>
«Оборудование прокатных цехов»			

Библиотека ГГТУ ИМ ШО