

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»**

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Основной образовательной программы по специальности

260704.65 «Технология текстильных изделий»

260901.65 «Технология швейных изделий»

260902.65 «Конструирование швейных изделий»

Благовещенск 2012

УМКД разработан старшим преподавателем Карповой Татьяной
Викторовной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры

Протокол заседания кафедры от « ____ » _____ 2012 г. № _____

Зав. кафедрой _____ / А.Н. Рыбалев /

УТВЕРЖДЕН

Протокол заседания УМСС «Технология текстильных изделий»,
«Технология швейных изделий», «Конструирование швейных изделий».

От « ____ » _____ 2012 г. № _____

Председатель УМСС _____ / _____ /

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Электротехника и электроника» преследует цель обеспечить общую теоретическую и практическую подготовку квалифицированных инженеров, которые должны разбираться в сущности электрических и магнитных явлений и знать способы применения их на практике, так как любая отрасль современного производства не может обойтись без применения электротехнических и электронных устройств. Основной целью дисциплины "Электротехника и электроника" для студентов специальностей «Технология текстильных изделий», «Технология швейных изделий», «Конструирование швейных изделий» является изучение принципов построения и функционирования электрических цепей, машин и электронных схем. В ходе аудиторных и самостоятельных занятий курса «Электротехника и электроника» студенты должны:

- изучить основополагающие законы электротехники и современные методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- изучить принципы действия, особенности конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности основных видов электротехнических и электронных устройств;
- изучить основные виды электроизмерительных приборов и методики измерения с их помощью различных электрических и неэлектрических величин;
- изучить терминологию и символику, применяемые в электротехнике, а так же методы составления и чтения основных видов электрических схем электротехнических устройств.

При изучении электрических цепей студенты должны хорошо знать раздел «Электричество» из курса физики, а также владеть математическими методами расчета алгебраических и дифференциальных уравнений, знать основы дифференцирования и интегрирования, операционного исчисления, теорию комплексных чисел из курса высшей математики. Знания, полученные по данной дисциплине, могут быть непосредственно использованы в инженерной практике.

1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальностям 260704 «Технология текстильных изделий», 260901 «Технология швейных изделий», 260902 «Конструирование швейных изделий» указаны в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования .
ОПД.Ф.04«Электротехника и электроника»:

введение; электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; анализ и расчет линейных цепей переменного тока; анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами; анализ и расчет магнитных цепей; электромагнитные устройства и электрические машины; электромагнитные устройства; трансформаторы; машины постоянного тока (МПТ); асинхронные машины; синхронные машины; основы электроники и электрические измерения; элементная база современных электронных устройств; источники вторичного электропитания; усилители электрических сигналов; импульсные и автогенераторные устройства; основы цифровой электроники; микропроцессорные средства; электрические измерения и приборы. Освоение дисциплины « Электротехника и электроника» зависит в сильной степени как от школьных знаний, так и от знаний, полученных при изучении теоретической и прикладной механики, математики , физики, химии, информатики.

Наиболее важными для усвоения курса являются следующие разделы:

- Кинематика и динамика;

- Векторный анализ;
- теория функций комплексного переменного;
- дифференциальное и интегральное исчисление;
- интегральные преобразования Фурье и Лапласа;
- электричество и магнетизм;
- вычислительные методы решения: систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами; дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков;
- простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимые для успешного освоения дисциплины это – удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам, так как «Электротехника и электроника» является базой при изучении следующих дисциплин учебного плана:

- Автоматизация технологических процессов;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Метрология и стандартизация.

1.3.ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» студент должен:

- 1) Знать: физическую сторону электромагнитных явлений в электрических цепях и в электронных устройствах;
основные законы электрических цепей;
методы анализа электрических цепей и простейших электронных устройств с различными видами сигналов;
основные направления развития современной электроники.
- 2) Уметь: производить расчет цепей постоянного тока, переменного синусоидального тока;

производить измерения основных электрических величин с помощью электроизмерительных приборов;

экспериментальным путем определить параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных элементов и устройств;
анализировать полученные результаты измерений, сравнивая их с результатами теоретических расчетов.
свободно читать и составлять принципиальные электрические схемы электрических цепей, а так же различных электротехнических устройств.
- 3) Владеть: навыками создания физических моделей электротехнических и электронных устройств и их экспериментального исследования;
навыками составления структурных топологических (схем замещения) для электрических и магнитных цепей электромагнитных систем, а также электронных устройств;
навыками обработки результатов эксперимента;
навыками работы с вычислительной техникой для решения рассматриваемого круга

1.4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплин составляет 100 часов.

N п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контр. успеваемость и (по неделям семестр) форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практ. занятия	лабор. занятия	сам. рабо та	
1.	Введение. Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.	5	1	2	6	6	8	контрольная точка, тестирование, экзамен, защита РГР № 1
2.	Тема 2. Линейные электрические цепи переменного однофазного синусоидального тока.	5	3 5	4	6	4	8	контрольная точка, тестирование, экзамен, защита РГР № 2
3.	Тема 3. Электрические цепи переменного синусоидального трехфазного тока.	5	7 9	4	4	2	8	контрольная точка, тестирование, экзамен, защита РГР № 3
4.	Тема 4. Нелинейные электрические цепи.	5	11	2	2	2	2	контрольная точка, тестирование, экзамен, сдача лабораторных работ
5.	Тема 5. Магнитные цепи.	5	13	2	-	-	4	Контрольная точка, тестирование, устный опрос, экзамен
6.	Тема 6 Трансформаторы. Электрические машины.	5	15	2	-	2	8	Контрольная точка, тестирование, устный опрос, экзамен
7.	Тема 7. Основы промышленной электроники.	5	17	2	-	2	8	Контрольная точка, тестирование, устный опрос, экзамен

1.5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

1.5.1 Лекционные занятия (18 час.)

Введение – 0,5 час.

Электрическая энергия, её особенности и области применения. Развитие электротехники как науки.

Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока – 1,5 час.

Электрические и магнитные цепи. Основные определения. Электрическая цепь, электрический ток, источники и потребители электрической энергии. Графические модели электрических цепей. Схемы замещения. Свойства линейных электрических цепей. Основные топологические понятия. Основные законы электрических цепей. Работа и мощность.

Уравнение баланса мощностей. Режимы работы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей.

Тема 2. Линейные электрические цепи переменного однофазного синусоидального тока – 4 час.

Способы представления синусоидальных величин. Элементы цепей переменного тока. Особенности электромагнитных процессов в электрических цепях синусоидального тока. Схемы замещения цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Анализ простейших цепей. Цепь с чисто активным сопротивлением, цепь с чисто индуктивным сопротивлением, цепь с чисто ёмкостным сопротивлением. Последовательное соединение активно-реактивных элементов цепи. Векторная диаграмма. Активная, реактивная и полная мощность. Понятие о топографических диаграммах. Параллельное соединение элементов. Понятие об активных, реактивных и полных проводимостях. Расчёт сложных цепей переменного тока. Графический анализ цепей с помощью топографических и векторных диаграмм. Символический метод расчёта. Законы Ома и Кирхгофа в комплексном виде. Комплексные схемы замещения. Резонансные явления в электрических цепях синусоидального тока.

Тема 3. Электрические цепи переменного синусоидального трёхфазного тока – 4 час.

Понятие о многофазных системах. Трёхфазные системы, причины их наибольшего применения в энергетике. Получение трёхфазного тока. Способы представления ЭДС трёхфазного генератора. Способы соединения обмоток трёхфазного генератора. Фазные и линейные напряжения. Трёхфазные цепи, способы их соединения. Симметричные и несимметричные трёхфазные цепи. Классификация потребителей электрической энергии. Расчёт симметричных и несимметричных трёхфазных цепей, соединённых звездой и треугольником. Роль нулевого провода. Векторные и топографические диаграммы. Активная, реактивная и полная мощность в трёхфазных цепях. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия электрических машин переменного тока.

Тема 4. Нелинейные электрические цепи, – 2 час.

Нелинейные элементы. Основные их параметры и характеристики. Управляемые и неуправляемые нелинейные элементы. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Нелинейные цепи при синусоидальном напряжении. Особенности нелинейных цепей переменного тока.

Тема 5. Магнитные цепи – 2 час.

Электромагнитные устройства. Магнитное поле, его основные характеристики. Ферромагнитные материалы и их свойства. Неразветвлённые и разветвлённые магнитные цепи. Однородные и неоднородные магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Схемы замещения магнитных цепей. Основные принципы анализа и расчёта неразветвлённых и разветвлённых магнитных цепей постоянных и переменных магнитных потоков.

Тема 6. Трансформаторы. Электрические машины – 2 час.

Трансформаторы. Назначение и принцип действия. Режимы работы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Основные понятия и принцип действия. Синхронные машины. Основные понятия и принцип действия. Сравнительная характеристика асинхронных и синхронных двигателей.

Тема 7. Основы промышленной электроники – 2 час.

Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Полупроводниковые приборы, их классификация и назначение. Общетехнические параметры полупроводниковых приборов. Системы обозначений. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Интегральные микросхемы, гибридные и полупроводниковые, их параметры, и система обозначений. Усилители электрических сигналов. Электронные устройства: выпрямители, усилители, генераторы

гармонических колебаний. Импульсные и автогенераторные устройства. Применение электронных устройств в промышленности, перспективы развития электронных устройств. Электрические измерения и приборы.

1.5.2 Практические занятия (18час.)

1. Анализ и расчет простых цепей постоянного тока . - 2 час.
2. Анализ и расчет сложных цепей постоянного тока.- 4 час
3. Анализ и расчет простых цепей переменного синусоидального тока.– 2 час.
4. Анализ и расчет сложных цепей переменного синусоидального тока. - 4 час.
5. Анализ и расчет трехфазных цепей – 4 час.
6. Основы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. – 2 час.

1.5.3 Лабораторные занятия (18час.)

1. Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с лабораторным стендом ЭВ4. Электрические измерения и приборы – 2 час.
2. Исследование простых цепей при постоянном напряжении. – 2 час.
3. Исследование нелинейных цепей постоянного тока. – 2 час.
4. Исследование простых цепей переменного тока. – 2 час.
5. Резонанс напряжений. – 2 час.
6. Исследование трёхфазных цепей при соединении звездой и треугольником. – 4 час
7. Трансформаторы. Машины постоянного тока. – 2 час.
8. Исследование однофазных выпрямительных устройств. –2 час.

1.5.4 Темы расчетно-графических работ.

1. Расчет сложных цепей постоянного тока.
2. Расчет простых и сложных цепей переменного синусоидального тока.
3. Расчет трехфазных цепей переменного синусоидального тока.

1.5.5 Вопросы, выделенные на самостоятельное изучение:

1. Свойства линейных электрических цепей.
2. Вывод формул преобразования треугольника в звезду и наоборот.
3. Электроизмерительные приборы. Их классификация. Виды и методы электрических измерений. Измерение тока, напряжения и мощности в цепях постоянного, переменного и трехфазного тока.
4. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной системе.
5. Виды трансформаторов. Автотрансформаторы.
6. Синхронные трехфазные генераторы и двигатели. Области применения.
7. Однофазные и трехфазные асинхронные двигатели. Принцип действия и область применения.
8. Машины постоянного тока. Принцип действия и области применения.

1.6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в часах
1	Раздел 1.	Подготовка к практическим занятиям	10
2	Разделы 1.	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов	12

3.	Раздел 1.	Выполнение домашней расчетно-графической работы №1.	4
4	Раздел 1.	Выполнение домашней расчетно-графической работы N 2	4
5.	Раздел 1.	Выполнение домашней расчетно-графической работы №3	4
5.	Разделы 1.	Проработка лекций, в том числе разделов, выделенных на самостоятельное изучение	8
6.	Разделы 1.	Выполнение домашних заданий при подготовке к контрольным работам	4
7.	Раздел 1.	Подготовка к экзамену	Сессия 3 дня
			46

1.7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина «Электротехника и электроника» является одной из первых, изучаемых студентами в цикле «Общепрофессиональные» дисциплины, она представляет собой теоретическую основу, на которой базируется подготовка специалистов. Поэтому при проведении всех видов занятий закладываются такие общепредметные умения, как классификация, моделирование, абстрагирование, многовариантность решения поставленной задачи, оценка полученных результатов и т.д.

На практических занятиях при решении задач, проводится анализ их с целью развития умения и навыков применения теоретических вопросов к реальным электрическим цепям. Студентам предлагаются индивидуальные небольшие задачи с последующим их обсуждением.

На лабораторных занятиях каждый студент не только проводит эксперименты, но и анализирует полученные опытные результаты, сравнивая их с теоретическими расчетами.

При выполнении расчетно-графических работ рекомендуется использование вычислительной техники, применение прикладного программного обеспечения для решения конкретных задач.

1.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Текущий контроль знаний студентов предусматривает две контрольные точки в каждом семестре, оценки по которым выставляются по 4-х бальной системе «2», «3», «4», «5» на основе:

- тестирования теоретических знаний, полученных за прошедший период обучения;
- опроса на лабораторных занятиях;
- выполнения отчетов по лабораторным работам;
- выполнения расчетно-графических работ (или её части);
- выполнения домашних заданий и контрольных работ;
- посещаемости все видов занятий;
- контроля записи конспектов лекций

При промежуточном контроле знаний (экзамен) учитывается текущий контроль знаний, но к экзамену допускаются только студенты, выполнившие расчетно-графическую работу и все лабораторные работы.

Экзамен предусматривает ответы на два теоретических вопроса, как правило, из двух разделов и решения несложной задачи. Для получения удовлетворительной оценки достаточно показать знание основных понятий по вопросам билета и показать направление решения задачи. Оценка

«хорошо» выставляется студенту, правильно решившему задачу и показавшему способность экономического, математического, технического и др. обоснований ответов. Оценка «отлично» выставляется, если, кроме того, студент правильно ответил на дополнительные вопросы по темам, смежным с темами основных вопросов билета.

Примеры тестов.

По разделу «Линейные электрические цепи постоянного тока»:

Будет ли проходить в цепи постоянный ток, если вместо источника ЭДС включить заряженный конденсатор?

- А) нет;
- Б) будет, но недолго;
- В) да.

По разделу «Линейные электрические цепи переменного однофазного синусоидального тока»:

Какой дополнительный параметр переменного тока надо знать, чтобы получить полное представление о переменном токе по векторной диаграмме?

- А) действующее значение;
- Б) начальную фазу;
- В) частоту вращения.

По разделу «Электрические цепи переменного синусоидального трехфазного тока»:

За счет чего могут измениться линейные токи при постоянной ЭДС генератора и неизменных сопротивлениях нагрузки?

- А) изменения линейных напряжений;
- Б) изменения фазных напряжений;
- В) изменения фазных и линейных напряжений.

По разделу «Нелинейные электрические цепи»:

Можно ли применить графический метод расчета?

- А) можно;
- Б) нельзя.

По разделу «Магнитные цепи»:

Какой величиной является магнитный поток Φ ?

- А) векторной;
- Б) скалярной.

По разделу «Трансформаторы. Электрические машины»:

Где применяют трансформаторы?

- А) в линиях электропередачи;
- Б) в технике связи;
- В) в автоматике и измерительной технике;
- Г) во всех перечисленных и многих других областях техники.

Назовите основные части асинхронного двигателя.

- А) станина, магнитопровод, обмотка статора, ротор;
- Б) станина, магнитопровод, ротор, обмотка ротора.

По разделу «Основы промышленной электроники»:

Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?

- А) плоскостные;
- Б) точечные;
- В) те и другие.

Вопросы к экзамену.

1. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи постоянного тока. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения.
2. Основные законы электрических цепей постоянного тока.
3. Режимы работы электрических цепей.
4. Мощность в цепях постоянного тока. Уравнение баланса мощностей.
5. Расчет простых цепей постоянного тока. Метод преобразований.
6. Расчет сложных цепей постоянного тока. Метод уравнений Кирхгофа.
7. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Способы представления синусоидальных величин. Элементы схем замещения.
8. Простейшие цепи переменного тока. Цепи с активным, идеально индуктивным и идеально емкостным сопротивлениями.
9. Последовательное соединение R, L, C. Закон Ома. Векторная диаграмма.
10. Параллельное соединение R, L, C. Векторная диаграмма.
11. Символический метод расчета цепей переменного тока.
12. Резонанс напряжений в цепях синусоидального тока
13. Резонанс токов в цепях синусоидального тока
14. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности. Способы его повышения.
15. Трехфазные системы. Причины их наибольшего использования. Трехфазная цепь.
16. Способы представления ЭДС трехфазного генератора.
17. Способы соединения фаз трехфазного генератора. Фазное и линейное напряжения.
18. Расчет симметричных трехфазных цепей, соединенных в звезду и треугольник.
19. Расчет несимметричной трехфазной четырехпроводной цепи. Роль нулевого провода.
20. Мощность в трехфазных цепях.
21. Основные сведения о нелинейных цепях постоянного тока. Общая характеристика методов расчета нелинейных цепей постоянного тока.
22. Нелинейные электрические цепи переменного синусоидального тока. Общая характеристика нелинейных элементов. Общие принципы их анализа.
23. Магнитные цепи. Их разновидности. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи.
24. Анализ и расчет магнитных цепей постоянного магнитного потока.
25. Трансформаторы. Принцип действия. Назначение. Режимы работы.
26. Общие сведения об электрических машинах постоянного тока. Принцип действия.
27. Общие сведения о синхронных электрических машинах. Принцип действия.
28. Асинхронные электрические машины. Принцип действия.
29. Сравнительная характеристика асинхронных и синхронных двигателей.
30. Общие сведения об измерительных приборах. Измерение тока, напряжения и мощности в цепях постоянного, переменного и трехфазного тока.
31. Классификация полупроводниковых приборов, их назначение и система условных обозначений в электрических схемах.
32. Общетехнические параметры полупроводниковых диодов.
33. Общетехнические параметры полупроводниковых транзисторов
34. Интегральные микросхемы. Общетехнические параметры ИМС, система обозначений и применение.

35. Структурная схема однофазного неуправляемого одно- и двухполупериодного выпрямителя.
36. Электронные усилители. Их типы и основные параметры. Структурная схема однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе.
37. Генераторы гармонических колебаний. Их виды. Структурная схема транзисторного LC- генератора.
38. Импульсные устройства. Их элементная база и назначение.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы включает: методические пособия к выполнению лабораторных работ, методические указания по выполнению расчетно-графической работы, набор тестовых заданий по основным разделам дисциплины, которые находятся на кафедре и в читальном зале библиотеки корпуса № 6.

1.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ « ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

а) основная литература:

1. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учеб.: рек.Мин.обр.РФ/О.П. Новожилов.-М.:Гардарика,2008. - 655с.
2. Новиков, Ю.Н.Электротехника и электроника :Теория цепей и сигналов, методы анализа: учеб.пособие: рек. Мин.обр.РФ/Ю.Н.Новиков.- СПб.: Питер,2005. - 383с.
- 3.Гусев, В.Г.Электроника и микропроцессорная техника :учеб.:рек.Мин.обр.РФ/В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев.-5-е изд., стер.-М.: Высш. шк.,2008.-798с.

б) дополнительная литература:

1. Данилов, И.А. Общая электротехника: учеб. пособие / И.А. Данилов.- М.: Высшее образование,2009. – 673с.
2. Немцов, М.В. Электротехника и электроника: учебник для вузов / М.В. Немцов.– М. : Изд-во Моск.энергет.ин-та,2003. - 597с.
3. Рекус, Г.Г.Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие / Г.Г.Рекус, А.И.Белоусов. – 2-е изд, перераб.- М.: Высш. шк., 2001. – 416с.
4. Вилесова, Л.А. Электрические цепи :учеб.пособие / Л.А.Вилесова, О.В.Зотова.- 2-е изд.перераб.- Благовещенск: Изд-во Амур. гос.ун-та, 2009. - 46с.
5. Электротехнический справочник: В 4 т / под редакцией В.Г.Герасимова [и др.]. – 10-е изд.,стер.- М.: Изд-во Моск.энергет.ин-та.- 2002,2004.
т. 3 Производство, передача, распределение электрической энергии.
6. Триполитов, С.В. Микросхемы. Диоды. Транзисторы: справочник / С.В. Триполитов, А.В.Ермилов. – М.: Машиностроение, 1994. – 381с.
7. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Лаборатория на компьютере: В 2 т : учеб. пособие: доп.Мин.обр.РФ / под общей редакцией Д.И.Панфилова. – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Изд-во Моск. энергет. ин-та . – 2004.

в) научно-технические журналы:

1. Электротехника;
2. Электроника. Наука, технологии, бизнес.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	http://window.edu.ru Информационная система «Единое окно доступа к образовательным	Раздел: Образование в области техники и технологии. Подразделы:Электротехника;Электроника. Радиотехника(учебники, учебные пособия, научные статьи, новые разработки т.д.)

	ресурсам»	
--	-----------	--

1.10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Универсальный лабораторный стенд ЭВ4, установленный в ауд 505(6 кор), предназначенный для проведения лабораторных работ по основным разделам дисциплины «Электротехника и электроника».

Компьютерный класс аудитория 506 (6 корп), в котором студенты могут пользоваться для расчета и моделирования электрических цепей программой Mathwork Matlab.

2. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. План-конспект лекций.(18 час.)

Тема 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.(2 час.)

Лекция 1

1.1 Введение

- Электротехника и электроника как наука.
- Электрическая энергия, её особенности и области применения.
- Основные направления развития современной электротехники и электроники.
- Электронные устройства, области их использования.
- Краткая историческая справка о развитии электротехники и электроники.

1.2 Линейные электрические цепи постоянного тока.

- Общие определения. Классификация электрических цепей.
- Элементы электрических цепей. Пассивные и активные.
- Основные параметры электрических цепей.
- Основные свойства линейных электрических цепей.
- Математические модели (схемы замещения) электрических цепей.
- Линейные электрические цепи постоянного тока. Источники электрической энергии, потребители электрической энергии. Схемы замещения.
- Основные законы электрических цепей постоянного тока. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
- Энергетический баланс в цепях постоянного тока (работа и мощность, уравнение баланса мощностей)
- Основные режимы работы электрических цепей.
- Общие принципы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока.

Тема 2. Линейные электрические цепи переменного однофазного синусоидального тока.(4час.)

Лекция 1

- Причины наибольшего использования синусоидального тока.
- Способы представления синусоидальных величин.
- Элементы схем замещения цепей синусоидального тока.
- Особенности физических процессов в электрических цепях синусоидального тока.

Лекция 2

- Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока.
- Простейшие цепи переменного синусоидального тока. Влияние угла сдвига фаз.
- Энергетический баланс. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности и его значение.
- Основные принципы расчета линейных электрических цепей переменного синусоидального тока.(особенности расчета)

Тема 3. Электрические цепи переменного синусоидального трехфазного тока.(4час.)

Лекция 1.

- Общие понятия о многофазных системах. Трехфазные системы и причины их наибольшего использования.
- Трехфазные источники (генераторы) электрической энергии. Способы представления эдс трехфазного генератора.
- Способы соединения обмоток трехфазного генератора. Фазное и линейное напряжения.
- Потребители в трехфазных цепях.

- Трехфазная четырехпроводная электрическая цепь. Роль нулевого провода.
- Мощность в трехфазных цепях.

Лекция 2.

- Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей, соединенных звездой и треугольником.
- Векторные и топографические диаграммы.
- Активная, реактивная и полная мощность в трехфазных цепях.

Цели и задачи при изучении темы 1,2,3.

Освоение первой, второй, третьей темы дисциплины студентами зависит от базовых знаний, полученных ими при изучении математики и физики.

В связи с большим объемом рассматриваемых теоретических вопросов и малым количеством часов, отводимых на каждую тему, часть вопросов разбирается при выполнении лабораторных работ, а именно:

- анализ и расчет простых цепей постоянного тока – лабораторные работы № 2;
- анализ и расчет простых цепей переменного синусоидального тока – лабораторная работа №4;
- резонансные явления в электрических цепях переменного синусоидального тока – лабораторная работа №5;
- трехфазные цепи, соединенные звездой и треугольником – лабораторные работы № 6.

При изучении первой, второй и третьей темы необходимо, чтобы студенты усвоили, что рассмотрение теоретических вопросов проводится при анализе не реальных электрических цепей, а их схем замещения (математических модулей), в которых физические процессы полностью совпадают с физическими процессами в реальных электрических цепях.

Кроме того, они должны понять, что законы Ома и Кирхгофа являются классическими законами, с помощью которых можно рассчитать любую сколь угодно сложную электрическую цепь, а также должны знать, что происходит с электрической энергией в цепях постоянного и переменного синусоидального тока. Знать области применения цепей постоянного и переменного тока и основные преимущества синусоидального тока в сравнении с постоянным током.

Ключевые(контрольные) вопросы по теме 1,2,3:

1. Что такое электрическая цепь?
2. Пассивные элементы электрических цепей постоянного синусоидального тока.
3. Законы Ома и Кирхгофа в цепях постоянного и переменного синусоидального тока.
4. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного и синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность.
5. Что такое трехфазная цепь? Почему трехфазные цепи получили наибольшее распространение при производстве, передаче и распределении электрической энергии.
6. Особенности анализа расчета электрических цепей переменного синусоидального тока.

Тема 4. Нелинейные электрические цепи. (2ч.)

Лекция 1.

- Что такое нелинейные элементы. Активные, индуктивные и емкостные нелинейные элементы схем замещения. Их параметры и характеристики.
- Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных цепей.
- Классификация нелинейных цепей. Особенности анализа и расчета нелинейных цепей постоянного и синусоидального тока.

Цели и задачи при изучении темы 4.

При изучении 4-й темы студенты должны понять, что строго говоря, все электротехнические устройства нелинейны, но у некоторых из них нелинейность в области рабочих напряжений и токов проявляется слабо и при расчете их нелинейностью пренебрегают, т.е. условно относят такие устройства к линейным, так как расчет нелинейных цепей отличается большой сложностью, особенно при синусоидальном напряжении.

Ключевые вопросы по теме 4:

1. Что такое нелинейная цепь? Основные её элементы.
2. Особенности нелинейных цепей.
3. Справедливы ли законы Кирхгофа для нелинейных электрических цепей?
4. В чем заключается сущность метода эквивалентных преобразований при расчете нелинейных цепей постоянного тока?

Тема 5. Магнитные цепи.(2час.)

Лекция 1.

- Магнитные цепи. Классификация их. Области применения.
- Магнитное поле, его основные характеристики.
- Ферромагнитные материалы и их свойства.
- Однородные и неоднородные магнитные цепи.
- Основные законы магнитных цепей. Закон полного тока, законы Ома и Кирхгофа.
- Основные принципы анализа и расчета неразветвленных и разветвленных магнитных цепей постоянных и переменных магнитных потоков.
- Схемы замещения магнитных цепей.

Цели и задачи при изучении темы 5.

Магнитные цепи составляют отдельную группу нелинейных цепей. При изучении этих тем, студенты должны обладать достаточными знаниями по электромагнетизму и ферромагнитным материалам, из которых выполняются магнитопроводы индуктивных нелинейных элементов из дисциплины «Физика», а в результате изучения этих тем студенты должны знать:

- основные свойства магнитного поля, которые лежат в основе принципа действия многих электротехнических устройств;
- основные элементы магнитных цепей и особенности магнитных цепей постоянного и переменного тока.

Ключевые вопросы по теме 5:

1. Что такое магнитная цепь? Основные элементы магнитных цепей.
2. Особенности магнитных цепей переменного магнитного потока.
3. Основные законы магнитных цепей.
4. Основные принципы анализа магнитных цепей.

Тема 6. Трансформаторы. Электрические машины.(2час.)

Трансформаторы.

- Назначение трансформаторов. Классификация. Силовые и специальные трансформаторы.
- Основные параметры трансформаторов. Области применения.

Электрические машины.

- Электрические машины постоянного тока.
Особенности их работы, способы возбуждения. Области применения.

Цели и задачи при изучении тем 6.

Цель изучения – познакомить студентов с основными видами электротехнического оборудования, используемого при производстве, передаче и распределении электрической энергии, а также с возможностью использования этих устройств для выполнения различных операций в электронных устройствах, в системах автоматики и управления.

Ключевые (контрольные) вопросы к теме 6.

- Что такое трансформатор? Основные элементы его.
- Как определяется коэффициент трансформации?
- Какую роль играют силовые трансформаторы?
- Для чего используются трансформаторы в электронных устройствах?
- Почему К.П.Д. трансформатора наивысший?
- Что такое обратимость электрических машин?
- На чем основана работа электрических машин?
- Какие из асинхронных и синхронных машин нашли наибольшее применение?
- Чем отличаются машины постоянного тока от машин переменного тока.?
- Где нашли основное применение машины постоянного тока?
- Что такое синхронный компенсатор?

Тема 7. Основы промышленной электроники. (2час.)

Лекция 1.

- Пассивные и активные элементы современных электронных устройств.
- Полупроводниковые приборы. Классификация. Полупроводниковые резисторы, диоды, транзисторы, тиристоры. Назначение и области применения.
- Оптоэлектронные приборы. Источники излучения, приемники излучения, оптроны. Назначение и области применения.
- Интегральные микросхемы (ИМС). Классификация их по конструктивным технологическим принципам и по функциональному назначению.
- Общетехнические и экономические параметры полупроводниковых приборов и ИМС.
- Электронные выпрямители. Структурная схема типичного выпрямителя. Классификация выпрямителей. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.
- Электронные усилители. Структурная схема однокаскадного усилителя. Классификация усилителей. Области применения.
- Электронные генераторы. Генераторы синусоидальных(гармонических) колебаний. Генераторы несинусоидальных(импульсных) колебаний. Назначение, области применения.
- Основы цифровой электроники. Элементная база цифровых устройств. Электронные ключи и логические элементы, как основные устройства цифровой дискретной обработки информации.

Цели и задачи при изучении темы 7:

При изучении этой темы студенты должны обратить внимание на техническую электронику, в частности, промышленную электронику, которая связана с применением электронных устройств в различных отраслях промышленности и обслуживает эти отрасли устройствами измерения, контроля, управления, преобразования электрической энергии, а также технологическими установками. Различные области технической электроники базируются на единой основе - применении электронных приборов, а в настоящее время, в основном, на использовании полупроводниковых приборов и интегральных микросхем и электронные устройства являются функциональными блоками сложных электронных систем – электронных вычислительных машин, электронных регуляторов различных процессов, ускорителей элементарных частиц и т.д.

Часть теоретического материала данной темы изучается при выполнении лабораторных работ. Так, в лабораторной работе №8 студенты изучают однополупериодные и двухполупериодные схемы выпрямителей и влияние сглаживающих фильтров на форму выпрямленного напряжения. При изучении этой темы студенты должны иметь базовые знания из физики и химии.

Ключевые вопросы к теме 7:

1. Основные направления развития современной электроники.
2. Что такое полупроводниковые приборы?
3. Что такое оптоэлектронные приборы?
4. Что такое интегральные микросхемы?
Преимущества и недостатки интегральных микросхем.
5. Назначение и области применения электронных выпрямителей, электронных генераторов?
6. Что собой представляет цифровая электроника? Основная элементная база цифровых электронных устройств.

3.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ)

- Поскольку на изучение дисциплины отведено всего 36 аудиторных часа, то преподавателям ведущим эту дисциплину рекомендуется обратить внимание прежде всего на качество лекций, т.е. излагая материал, необходимо сразу ориентировать студентов на то, что он должен обязательно усвоить из той или другой темы, как будущий специалист, а практические и лабораторные занятия должны не только способствовать усвоению теоретического материала, но и затрагивать вопросы, отведенные по программе на самостоятельное изучение, такие как нелинейные системы автоматического регулирования, метод гармонической линеаризации, типовые схемы управления электроприводом и другие. Кроме того, обязательно надо обратить внимание студентов на необходимость знания наиболее важных разделов из физики, математики, электротехники химии для успешного изучения дисциплины.
- Студентам, приступающим к изучению дисциплины необходимо обратить внимание, прежде всего на то, что лекционный материал является основой для самостоятельной работы над материалом, т.е. чтобы получить необходимые знания по дисциплине надо с ответственностью подходить к выполнению лабораторных работ, а также выполнять домашние задания. Так как рекомендуемая в рабочей программе литература содержит большой объем сведений по каждой теме, то студент должен выделить, ориентируясь на лекционный материал, и изучить самостоятельно дополнительные вопросы, направленные на освоение тех или иных разделов рабочей программы.

3.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

Так как на аудиторные занятия (лекционные, практические и лабораторные) отводятся по 2 часа в две недели, а изучение дисциплины заканчивается экзаменом, то студент должен отводить на самостоятельное изучение в среднем около 3-х часов в неделю, в эти часы входит работа с учебником, выполнение расчетно-графических работ, подготовка непосредственно к выполнению лабораторной работы и выполнение отчетов по лабораторным работам, причем необходимо работать равномерно. В рабочей программе указаны учебники и учебные пособия по дисциплине, однако можно пользоваться и другой литературой, имеющейся в библиотеке в достаточном количестве.

3.1.1. Методические указания к лабораторным занятиям.

На лабораторные занятия отводится 18 аудиторных часов, т.е. студент должен выполнить 8 лабораторных работ, каждая из которых рассчитана на 2 академических часа и при домашней подготовке за это время можно не только провести эксперимент, но и подготовить отчет по работе.

В учебном пособии по выполнению лабораторных работ (пункт 9 рабочей программы) даны не только программы работ, но приводятся краткие теоретические сведения, которые должен знать студент перед выполнением работы, а также правила выполнения отчетов, основные требования к соблюдению техники безопасности при работе с электротехническим оборудованием, а также основные сведения о лабораторном стенде ЭВ4, на котором выполняются все работы. Темы лабораторных исследований тесно связаны с рассматриваемым теоретическим материалом, т.е. они не только помогают студенту научиться проводить экспериментальные исследования, но и освоить, например, основные законы электрических цепей, сравнивая опытные данные, с теоретическими расчетами (работы № 2,3,4,5,6) или познакомиться с работой простейших электронных устройств (работа 8), познакомиться с основными измерительными приборами и методами измерений (№1), познакомиться с устройством и принципом действия трансформаторов и электрических машин (№ 6).

Таким образом, организация процесса обучения для лабораторных работ сводится к следующему:

1. Подготовка к лабораторным работам:

- ознакомиться с теоретическим материалом по данной тематике;
- подготовить формуляр;
- ответить на вопросы в методических указаниях к лабораторной работе;

2. Выполнение лабораторных работ:

- получить допуск;
- выполнить эксперимент в соответствии с методическими указаниями;
- оформить отчет, сопоставить экспериментальные данные с расчетными.

3. Защитить отчет.

Примечание:

- Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы осуществляется студентом в часы, отведенные на самостоятельную работу.
- Защита выполненных лабораторных работ проводится преподавателем в устной (или в письменной) форме в виде ответов на вопросы по теме лабораторной работы, после чего выставляется оценка за выполнение лабораторной работы.

Критерии оценки за выполнение лабораторной работы

Оценка «5» ставится в следующем случае:

- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- студент самостоятельно собрал схему и провел все опыты в соответствии с порядком выполнения работы и с соблюдением требований техники безопасности;

- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, графики, вычисления;
- правильно выполнил расчет погрешностей измерений;
- самостоятельно сделал выводы по результатам выполнения лабораторной работы, устанавливающие связь между теоретическим материалом и полученными практическими результатами;
- при ответе на контрольные вопросы студент обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов и теорий, правильное определение физических величин, и их единиц измерения и способов их измерения.

Оценка «4» ставится в следующем случае:

- выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к работе на оценку «5», но студент допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы;
- ответы на контрольные вопросы удовлетворяют основным требованиям к ответам на оценку «5», но содержат неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей и выводах. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «3» ставится в следующем случае:

- результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опытов и измерений были допущены ошибки;
- основная часть ответов на контрольные вопросы удовлетворяет требованиям к ответам на оценку «4», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

Оценка «2» ставится в следующем случае:

- результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Если за выполнения работы выставляется оценка «2», то работа выполняется заново.

Во всех случаях оценка снижается, если:

- студентом не соблюдались правила техники безопасности при проведении эксперимента;
- отчет выполнен небрежно, без соблюдения правил оформления.

3.2. Методические указания к практическим занятиям.

Главная цель преподавания дисциплины – введение студентов в сферу основных понятий, терминов и принципов электротехники и электроники, изучение электромагнитных явлений и их проявления в различных устройствах, усвоение современных методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей, поэтому на практических занятиях решаются типовые задачи в основном из сборника задач и упражнений по электротехнике и основам электроники (пункт 9 рабочей программы), позволяющие лучше освоить теоретический материал, овладеть основными законами электрических цепей и уметь применять их при анализе сложных электротехнических и электронных устройств.

3.2.1. Организация работы на практических занятиях.

- Тестовый опрос по проверке входных знаний по физике и математике (0,5ч);
- Устный опрос по каждой теме практических занятий;
- Выводы после каждой темы. Сравнительный анализ методов расчета. Выбор рациональных методов расчета для реальных электрических цепей и т.д.;
- Проверка остаточных знаний по отдельным темам по окончании семестра.

3.2.2. Примеры отдельных вариантов тестовых проверок и контрольных работ:

1.) Для проверки входных знаний по физике.

Вариант 5

1. Напряжение на обкладках конденсатора было 200 В. При полной разрядке конденсатора, через резистор в цепи прошел электрический заряд 5 мКл. Какова емкость конденсатора?
1. 4 мкФ 2. 25 мкФ 3. 0,2 мкФ 4. 10 мкФ 5. 40 мкФ
2. Какие частицы являются носителями тока в полупроводниках?
1. Электроны и ионы 3. Электроны и дырки 5. Только электроны.
2. Электроны и протоны 4. Только ионы.
3. Какая величина определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?
1. Магнитный момент 3. Магнитная проницаемость 5. Сила Ампера
2. Взаимоиндукция 4. Э.Д.С. индукции.
4. Какие условия необходимы для возникновения и существования электрического тока?
5. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения

Физические величины	Единицы измерения
1. Мощность	А. Гн
2. Проводимость	Б. Вб
3. Напряжение	В. Вт
4. Индуктивность	Г. А
5. Сила тока	Д. В
6. Магнитный поток	Е. Ом

2. Для проверки входных знаний по математике:

Вариант 1

1. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 2 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$
2. Найти векторное произведение векторов: $\vec{a} = (2, -4, 4) \vec{b} = (-3, -1, 2)$
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^2 + 2xy - 3y^2 + 1$
4. Найти интегралы: $\int \frac{1}{5 + \cos x - 5 \sin^2 x} dx$, $\int \cos^3 x \sin^4 x dx$.
5. Решить уравнения: а) $y^2 y' + x^2 = 1$; б) $(x^2 + y^2) dy - 2xy dx = 0$; в) $y' + 4xy = 2xe^{-x^2}$
6. Найти частное решение уравнения:
а) $y'' + y' - 6y = 50 \cos x$, если $y(0) = 3$, $y'(0) = 5$.

3. Для проверки знаний по теме 1:

Вариант № 8.

2. Определить напряжение U_{AB} .
 $r_1 = r_2 = 1 \text{ Ом}$, $r = 5 \text{ Ом}$, $E_1 = 100 \text{ В}$, $I = 5 \text{ А}$.

Варианты ответов:

1. $U_{AB}=0$ В
2. $U_{AB}=25$ В
3. $U_{AB}=-50$ В
4. $U_{AB}=0$ В
5. $U_{AB}=75$ В

3. Определить показания амперметров I и I_1 . $E=100$ В, $r_1=25$ Ом, $r_2=100$ Ом, $r_3=50$ Ом.

Варианты ответов:

1. $I=4$ А, $I_1=1,3$ А
2. $I=10$ А, $I_1=7$ А
3. $I=5$ А, $I_1=2$ А
4. $I=7$ А, $I_1=3$ А
5. $I=4$ А, $I_1=1$ А

4. Определить ток I методом наложения. $r=30$ Ом, $E_1=30$ В, $E_2=15$ В.

Варианты ответов:

1. $I=-0,5$ А
2. $I=1,5$ А
3. $I=0,5$ А
4. $I=1$ А
5. $I=3$ А

Для проверки знаний по темам 2 и 3:

Вариант № 7

Дано:

$$U_L = 240 \sin(1000t + 150^\circ),$$

$$r = 5 \text{ Ом}, L = 40 \text{ мГн}.$$

Определить: мгновенное значение напряжения на входе схемы.

Дано: $U = 100 \text{ В}, r = 10 \text{ Ом},$

$$X_L = 20 \text{ Ом}, X_C = 10 \text{ Ом}.$$

Определить: все токи (действующие значения).

Дано: $r_1, L, r_2, f.$

Записать условие резонанса напряжений.

Дано: $U_L = 380 \text{ В}, r = |X_L| = 110 \text{ Ом}.$

Определить: $U_V.$

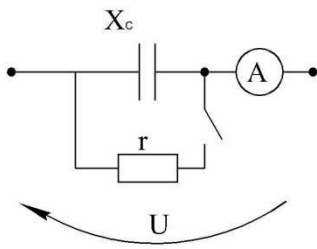
Для проверки остаточных знаний по разделу 1:

Вариант 2.

Задача №1. От вибрации нарушился контакт стоваттной лампочки с патроном. Какова наибольшая мощность, которая может расходоваться на нагрев патрона, если сопротивление лампочки считать неизменным?

Ответ: 1. 0; 2. 10 Вт; 3. 25 Вт; 4. 50 Вт; 5. 75 Вт.

Задача №2. Как изменится показание амперметра электродинамической системы после замыкания рубильника, если $r = |X_C|, U = U_m \sin \omega t$?



Ответ:

- Возрастает в 2 раза;
- Уменьшится в 2 раза;
- Возрастает в $\pi/2$ раз;
- Уменьшится в $\pi/2$ раз;
- Не изменится.

Задача №3. Три потребителя с одинаковыми сопротивлениями $r_1=r_2=r_3=r$ соединены треугольником и включены в трехфазную цепь. Как изменятся линейные токи, если потребители соединены звездой?

Ответ:

1. Не изменится;
2. Уменьшатся в $\pi/3$ раз;
3. Уменьшатся в 3 раза;
4. Уменьшатся в 2 раза.

Для проверки остаточных знаний по разделу II.

Вариант 3.

Электроны являются основными носителями в полупроводнике

- p-типа;
- np-типа;
- w-типа;
- n-типа.

Диодом называется

- Полупроводниковый прибор, имеющий два и более выводов;
- Полупроводниковый прибор, имеющий p-n переход и два вывода;
- Полупроводниковый прибор с одним выводом и двумя вводами;
- Полупроводниковый прибор с двумя p-n переходами и тремя выводами.

Какая из схем включения биполярного транзистора обладает наибольшим коэффициентом усиления по мощности

- С общей базой
- С общим эмиттером
- С общим коллектором

Эффективность какого выпрямителя выше?

- Однополупериодного
- Трехполупериодного
- Двухполупериодного

Какой из полупроводниковых приборов используется в электронных усилителях?

- Тиристор
- Диод
- Транзистор
- Варикап

Положительная обратная связь в усилителях появляется, если

- На вход подают напряжение в противофазе с ЭДС источника сигнала
- На вход подают напряжение, совпадающее по фазе с ЭДС источника сигнала
- Образуются емкостные и индуктивные связи между входными и выходными цепями

Как изменяется коэффициент усиления многокаскадного усилителя?

- Уменьшается
- Возрастает
- Не изменяется.

Какая обратная связь обеспечивает автоколебательный режим в электронном генераторе?

- Отрицательная обратная связь
- Паразитная обратная связь
- Положительная обратная связь.

Какие элементы относятся к линейным импульсным устройствам?

- Кабели и трансформаторы
- Электронные ключи
- Дифференцирующие и интегрирующие цепочки.

Мультивибратор это

- Электронный генератор для получения прямоугольных импульсов
- Электронный генератор для получения линейно-изменяющихся импульсов
- Электронный генератор для получения импульсов колоколообразной формы.

Какую роль выполняют логические элементы в устройствах цифровой электроники?

- Являются запоминающими элементами
- Служат для обработки информации
- Служат для включения или выключения электронных устройств.

Что такое степень интеграции интегральных микросхем?

- Это количество элементов в единице объема ИМС
- Количество элементов, входящих в состав ИМС
- Количество пассивных элементов, входящих в состав ИМС.

3.3 Методические указания по выполнению расчетно-графической работы.

Задания на расчетно-графические работы:

РГР №1 «Расчет цепи постоянного тока методом эквивалентных преобразований»

Для цепи постоянного тока, схема и параметры которой выбираются согласно варианту (см. Указание), требуется выполнить следующий объем расчетов:

1. Определить эквивалентное сопротивление цепи.
2. Определить токи во всех ветвях и напряжения на отдельных элементах схемы.

3. Определить количество уравнений для решения задачи с применением законов Кирхгофа.
4. Составить систему уравнений по законам Кирхгофа, и проверить с их помощью правильность расчета токов и напряжений.
5. Проверить соблюдение баланса мощностей.

Указание:

Номер варианта задается трехзначным числом. Первая цифра этого числа – номер строки из таблицы 1, вторая цифра – номер строки из таблицы 2, третья цифра – номер схемы.

Таблица 1

вариант	Положение ключей		E, В	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	R ₃ , Ом	R ₄ , Ом
	K ₁	K ₂					
0	1	2	110	1	2	1	1
1	1	1	220	2	4	6	6
2	2	1	100	2	1	6	7
3	2	2	200	1	1	8	7
4	1	1	150	1	1	6	6
5	2	1	180	2	2	3	3
6	2	2	240	1	1	6	6
7	1	1	160	3	3	2	4
8	2	1	210	3	2	6	8
9	2	2	140	2	1	2	3

Таблица 2

вариант	R ₅ , Ом	R ₆ , Ом	R ₇ , Ом	R ₈ , Ом	R ₉ , Ом	R ₁₀ , Ом	R ₁₁ , Ом	R ₁₂ , Ом
0	2	2	4	5	10	10	7	2
1	1	2	5	10	5	5	5	8
2	1	2	3	5	15	10	2	8
3	3	6	3	5	15	10	4	7
4	1	1	6	10	5	10	1	2
5	2	2	3	10	10	5	2	4
6	2	2	3	10	5	10	3	6
7	4	1	4	5	10	5	4	8
8	1	1	2	15	10	20	5	10
9	2	4	3	5	10	5	6	1

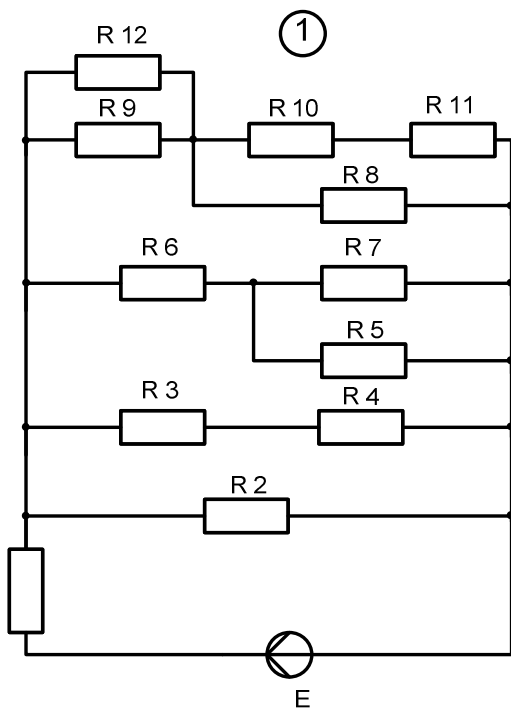


Схема 0

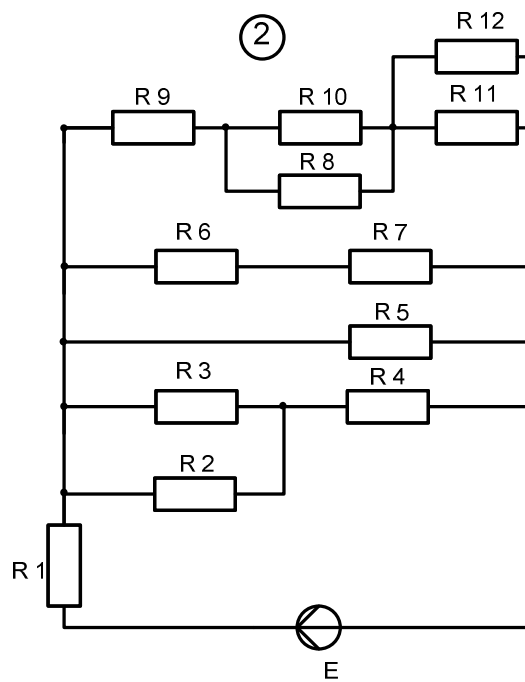


Схема 1

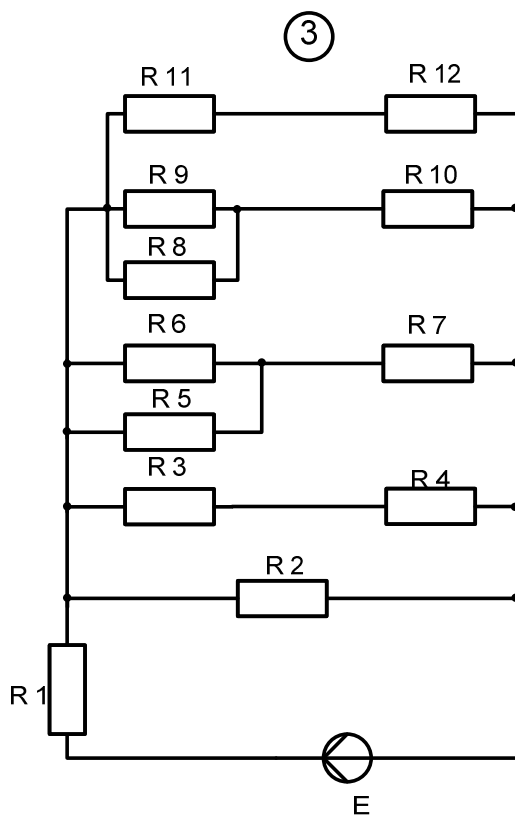


Схема 2

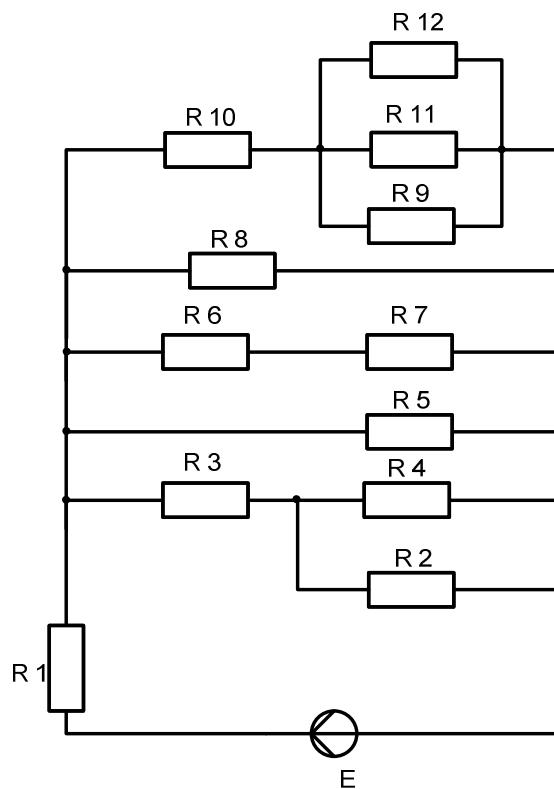
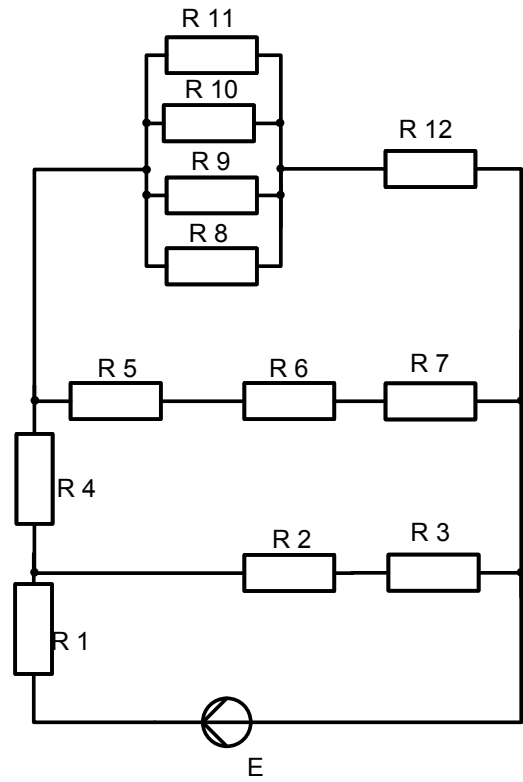
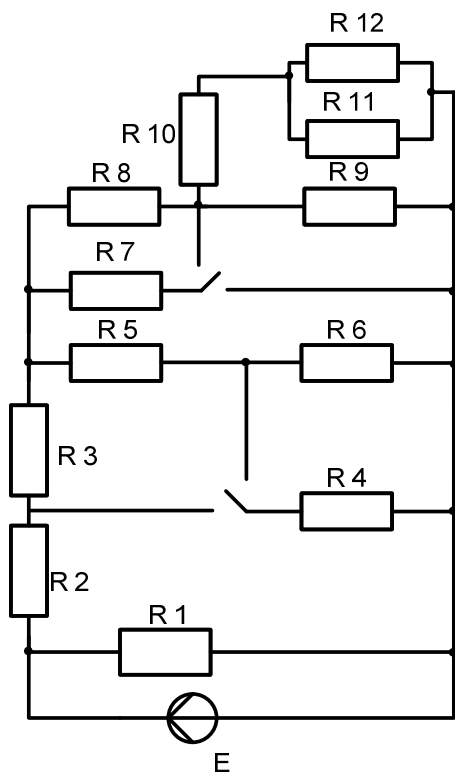


Схема 3



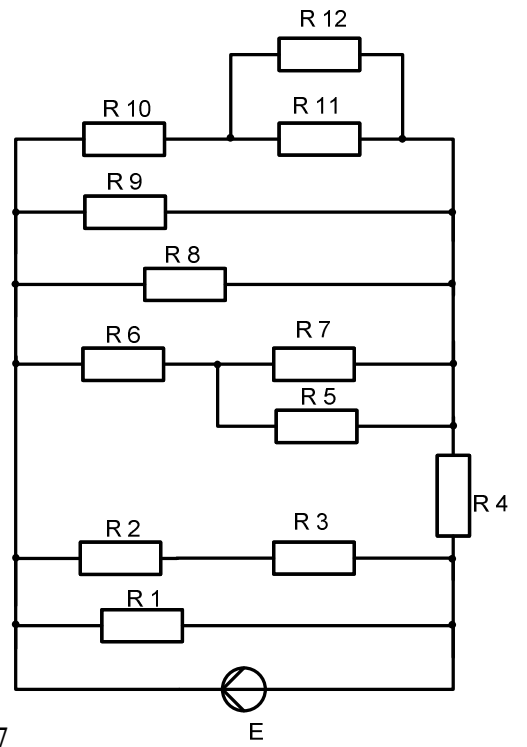
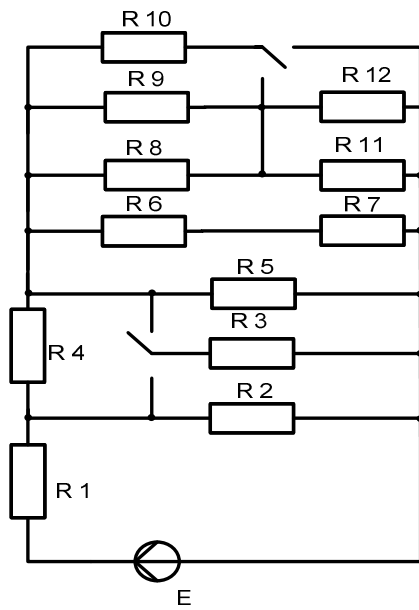


Схема7

Схема6



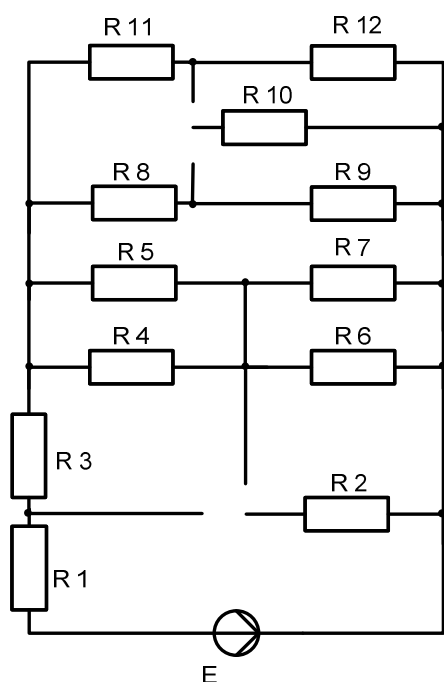


Схема 8

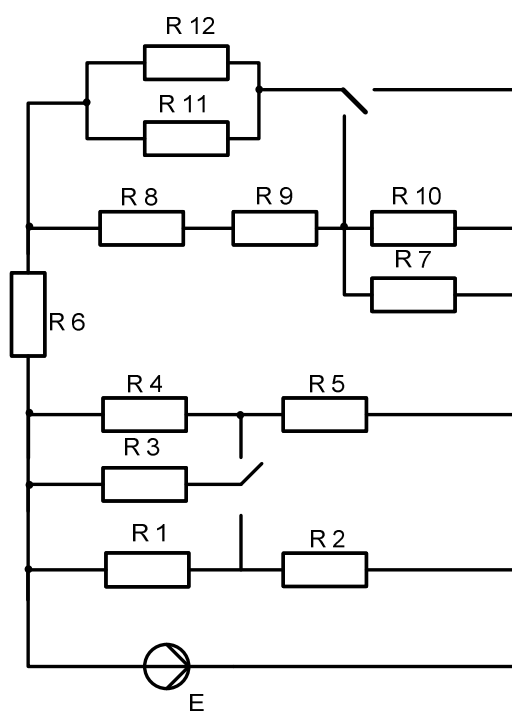


Схема 9

РГР № 2. «Расчет однофазной цепи синусоидального тока».

Определить комплексы действующих значений токов в схеме символическим методом (согласно варианта).

Записать мгновенные значения всех токов.

Проверить правильность расчетов токов с помощью баланса активных и реактивных мощностей.

Построить (в масштабе) лучевую диаграмму действующих значений токов и топографическую векторную диаграмму действующих значений напряжений.

Определить показания вольтметра.

Составить программу расчета на любом алгоритмическом языке.

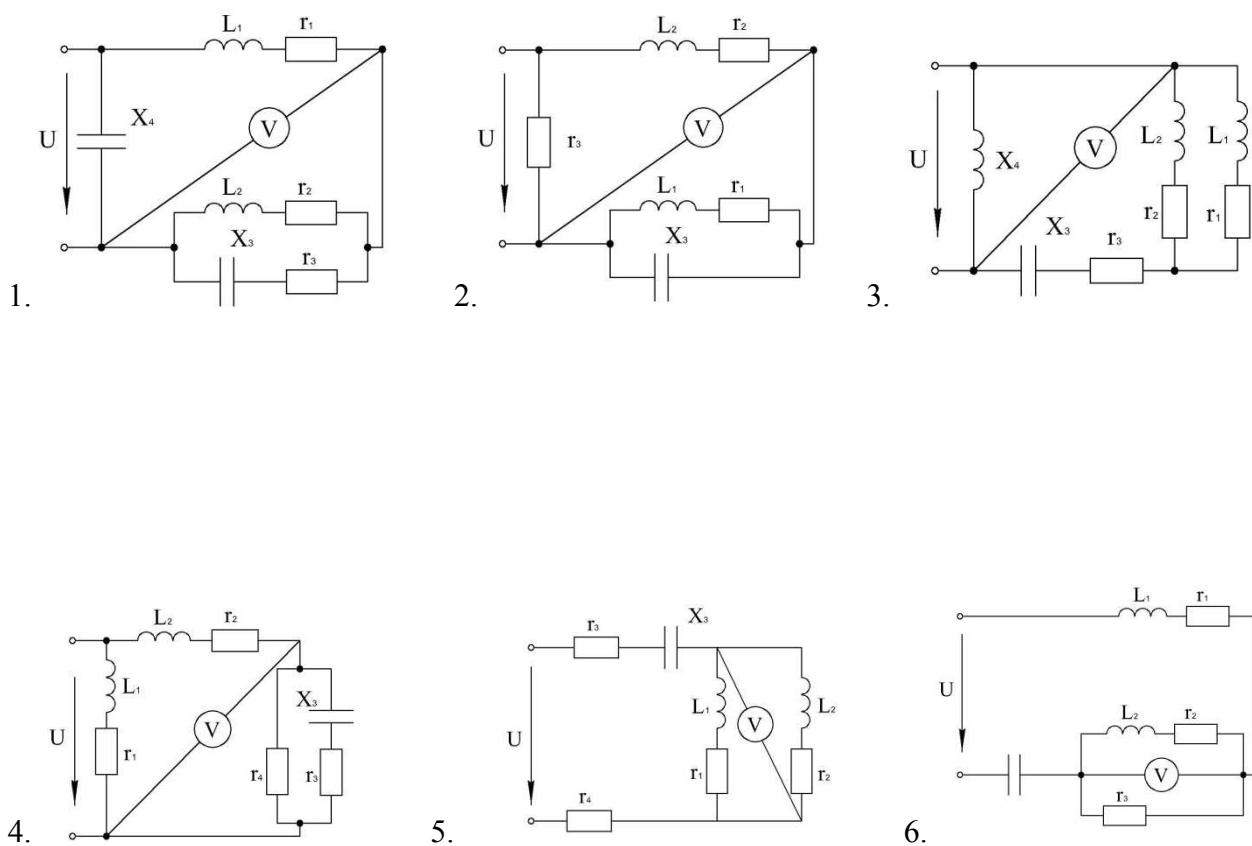
Таблица 1.

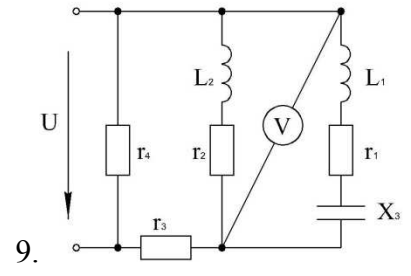
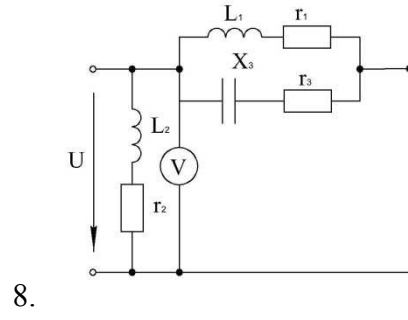
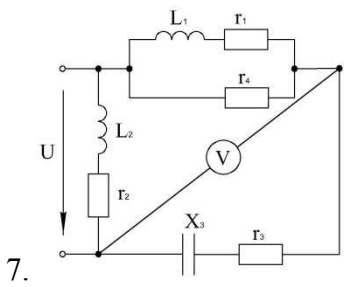
№	$r_3, \text{ Ом}$	$r_4, \text{ Ом}$	$x_3, \text{ Ом}$	$x_4, \text{ Ом}$
1	30	40	50	30
2	40	50	40	30
3	50	30	50	40
4	40	30	50	20
5	50	40	30	50
6	30	50	50	20
7	50	50	20	60
8	40	60	30	60
9	60	30	40	20

Таблица 2.

№	$r_1, \text{ОМ}$	$L_1, \text{мГн}$	$r_2, \text{ОМ}$	$L_2, \text{мГн}$	$U, \text{В}$
1	20	63.5	40	95.4	$536\sin(314t-30)$
2	40	95.4	30	127	$536\sin(314t+90)$
3	30	127	20	63.5	$536\sin(314t-90)$
4	50	63.5	40	127	$536\sin(314t+30)$
5	40	127	50	95.4	$311\sin(314t-30)$
6	50	95.4	30	63.5	$311\sin(314t+30)$
7	10	127	40	95.4	$311\sin(314t+90)$
8	60	95.4	50	127	$311\sin(314t+0)$
9	30	63.5	60	127	$311\sin(314t-90)$

Расчетные схемы к задаче 1.





РГР № 3 «Расчет трехфазных цепей переменного синусоидального тока»

Определить комплексы действующих значений токов в трехфазной цепи при нормальном режиме (генератор питающий трехфазную цепь – симметричный).

Определить комплексы действующих значений всех токов:

- а) при обрыве линейного провода А (в схемах 4, 5, 6, 7);
- б) при обрыве фазы В (в схемах 3, 8, 9);
- в) при коротком замыкании любой фазы нагрузки (в схемах 1, 2).

Построить примерные векторные топографические диаграммы напряжений и лучевые диаграммы токов для п.1 и п.2.

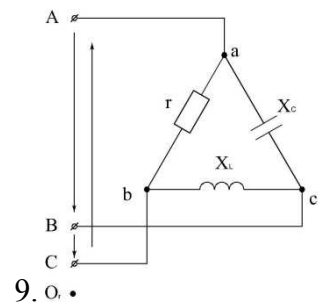
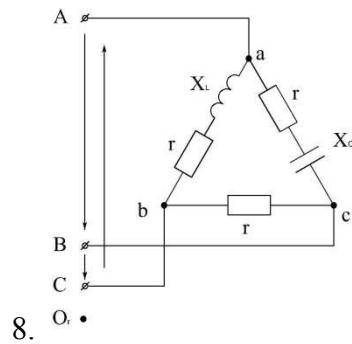
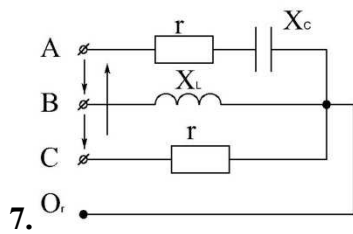
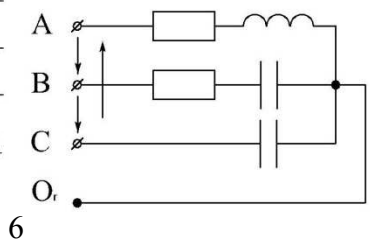
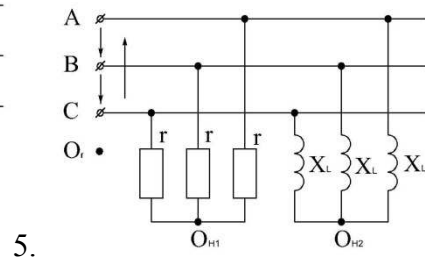
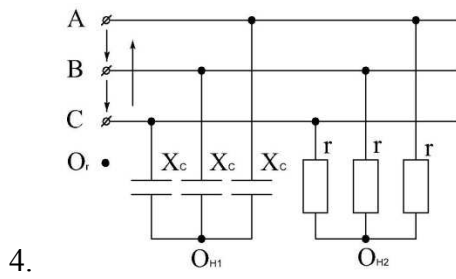
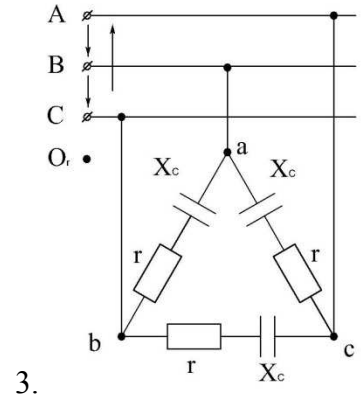
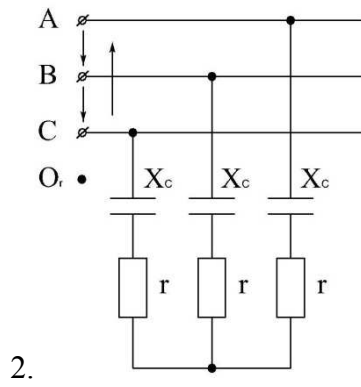
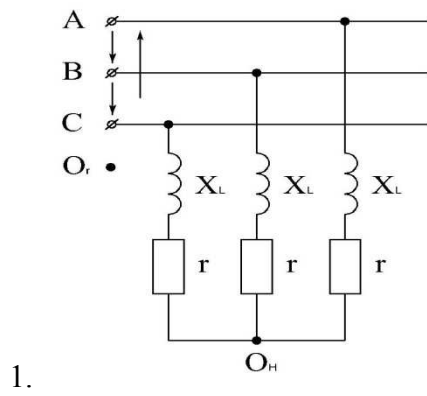
Таблица 1.

№	r, Ом	X _L , Ом	X _C , Ом
1	30	10	30
2	10	30	10
3	20	60	20
4	5	10	15
5	10	15	5
6	15	5	10
7	60	10	20
8	10	40	30
9	40	20	20

Таблица 2.

№	U _{AB} , В
1	380 $\sqrt{2} \sin(314t)$
2	380 $\sin(314t)$
3	220 $\sin(314t+60)$
4	220 $\sin(314t-60)$
5	380 $\sin(314t-60)$
6	220 $\sin(314t)$
7	380 $\sin(314t-45)$
8	380 $\sin(314t+90)$
9	220 $\sin(314t+90)$

Расчетные схемы к задаче 2.



3.3.2. Организация работы при выполнении РГР.

Задание на выполнение РГР выдается на шестой неделе обучения после изучения первых трех тем дисциплины;

Примеры расчета электрических цепей рассматриваются на практических занятиях;

Рекомендации по выполнению РГР:

Варианты задания определяются тремя цифрами (например 123), при этом первая цифра – это номер столбца в первой таблице обеих задач, вторая цифра – номер столбца во вторых таблицах, третья цифра – номер схемы.

Текст задания может представляться в одной из двух форм: в рукописном или в печатном виде на листах формата А4 с одной стороны;

Каждая страница РГР оформляется со следующими полями: верхнее 20 мм, нижнее 20 мм, правое 10 мм, левое 30 мм;

Каждая задача выполняется строго по пунктам содержания работы, при этом необходимые расчетные формулы записываются сначала в общем виде, а затем в них подставляются числовые значения. Для всех величин указываются размерности;

Расчетные схемы выполняются, согласно стандартным требованиям при выполнении чертежей схем;

Векторные топографические диаграммы выполняются также на листах формата А4 (допускается их выполнение на миллиметровой бумаге)

Титульный лист РГР оформляется, согласно приложению 1.

Примечание:

На выполнение задания отводится 12 часов, это количество часов рассчитано на среднего студента; студенты, хорошо владеющие математическим аппаратом могут выполнить его за 5-6 часов с учетом оформления;

В период выполнения РГР проводятся дополнительные консультации;

Выполненная работа оценивается по 4-х бальной системе.

3.3.3. Критерии оценки при выполнении РГР.

Отлично – если работа выполнена в установленный срок, правильно проведен расчет. Схемы выполнены согласно установленным требованиям;

Хорошо – если работа выполнена в установленный срок, но с небольшими замечаниями; не указаны размерности, масштаб при построении диаграмм и т.п.;

Удовлетворительно – если работа выполнена в срок, но допущены ошибки при ответе на несколько вопросов (не более 3-х). Работа возвращается для исправления и последующей защиты.

Неудовлетворительно – если работа выполнена в указанный срок, но в ней допущены грубые ошибки при выполнении обеих задач; если работа сдана после указанного срока и

в ней допущены грубые ошибки, хотя-бы при выполнении одной из задач. Работа возвращается для исправления и последующей защиты.

Примечание:

Если РГР сдана позже назначенного срока и выполнена правильно, то она в обязательном порядке защищается студентом и оценка снижается на один балл, в зависимости от ответа.

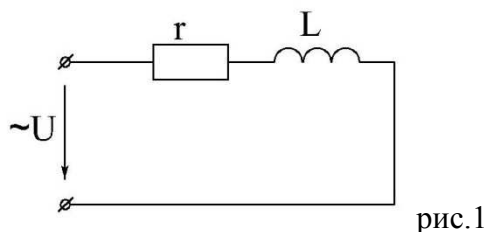
3.4. Методические указания по самостоятельной работе студентов.

- Объем самостоятельной работы для изучения дисциплины – 46 часов;
- Общая схема самостоятельной работы приводится в рабочей программе (пункт б), а также в ней приведены теоретические вопросы, выделенные на самостоятельное изучение и вопросы к экзамену. Распределение времени на выполнение отдельных пунктов самостоятельной работы примерное, в зависимости от первоначальной подготовки студентов оно может перераспределяться;
- Кроме РГР, для лучшего освоения теоретического материала и для проведения текущего контроля, студентам выдаются индивидуальные задачи по основным темам курса для домашнего решения, подобные им входят в экзаменационные билеты.

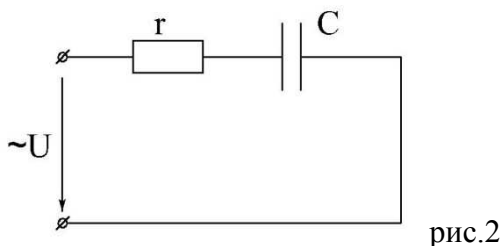
3.4.1. Один из вариантов домашних задач:

Вариант...

Определить P , Q , S , коэффициент мощности, если $u=141\sin\omega t$, $B, X_L=10$ Ом, $r=10$ Ом. В схеме на рис.1 Построить векторную диаграмму.



Определить $i(t)$, если $u=141\sin(\omega t+60)$, $B, r=10$ Ом, $X_c=10$ Ом, в схеме на рис 2. Построить векторную диаграмму.



Определить показания приборов, включенных в цепь на рис. 3, если $i=2\sin\omega t$, $r=10\text{ Ом}$, $x_L=20\text{ Ом}$, $x_C=10\text{ Ом}$.

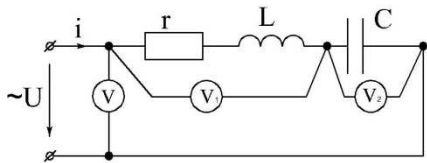


рис.3

Определить мгновенное значение тока в неразветвленной части цепи (рис.4) в общем виде.

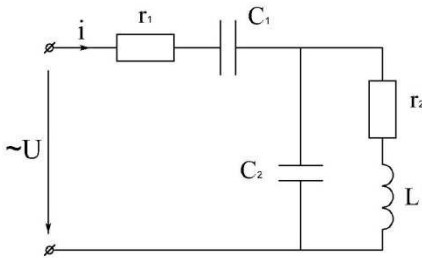


рис.4

Рассчитать все токи в электрической цепи (рис.5), если $e_1=141\sin\omega t$, $e_2=282\sin(\omega t+25)$, $r_1=10\text{ Ом}$, $x_1=5\text{ Ом}$, $r_2=3\text{ Ом}$, $x_2=4\text{ Ом}$, $r_3=r_4=5\text{ Ом}$, $x_4=20\text{ Ом}$.

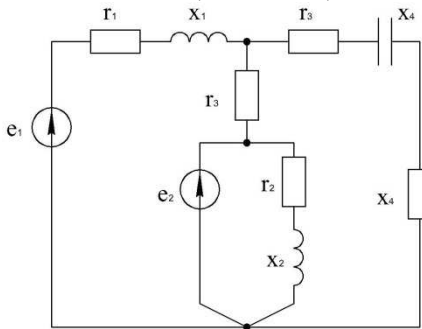


рис.5

Проверить правильность расчета токов с помощью уравнений баланса активных и реактивных мощностей. Выбрать самый рациональный метод расчета.

Определить токи при обрыве линии А, если линейное напряжение симметричного трехфазного генератора $U_{\text{лин}}=380\text{ В}$, $r=220\text{ Ом}$.

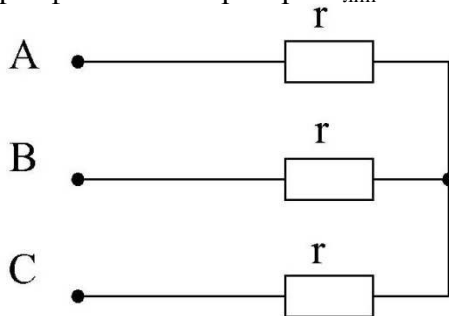


рис.6

Определить ток I_B , при коротком замыкании нагрузки фазы А, если линейное напряжение симметричного трехфазного генератора $U_{\text{л}}=380 \text{ В}$, $z=190+j190 \text{ Ом}$.

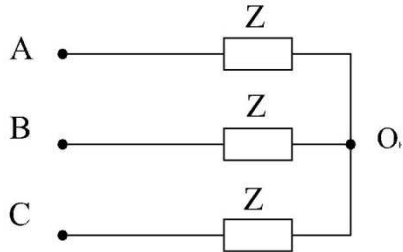
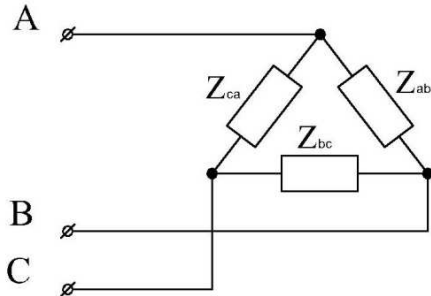


рис.7

Определить I_D при обрыве линии В, если линейное напряжение симметричного трехфазного генератора



$U_{\text{л}}=220 \text{ В}$, $z=10 \text{ Ом}$

рис.8

Определить все токи в цепи (рис.9), если $U_{\text{лин}}=380 \text{ В}$, $r=110 \text{ Ом}$, $X_L=220 \text{ Ом}$, $X_C=110 \text{ Ом}$.

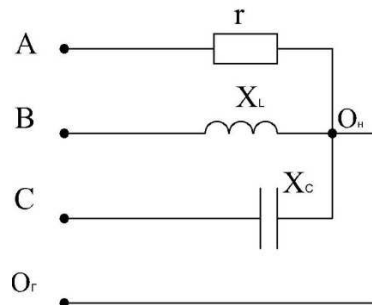


рис.9

Построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Определить все токи в цепи (рис.10), если линейное напряжение генератора $U_{\text{лин}}=380 \text{ В}$, $r=30 \text{ Ом}$, $x_c=10 \text{ Ом}$.

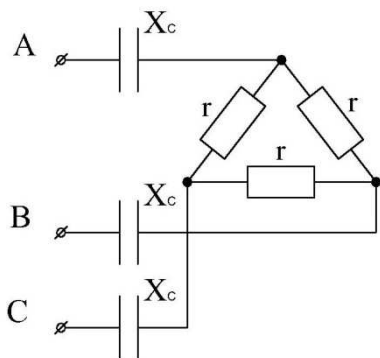


рис.10

Дано: $U = 100 + 100\sin\omega t + 50\sin(3\omega t + 68)$, $r = 2 \text{ Ом}$, $C = 10,5 \text{ мкФ}$, $f = 50 \text{ Гц}$.
 Определить: мгновенное значение тока в цепи и его действующее

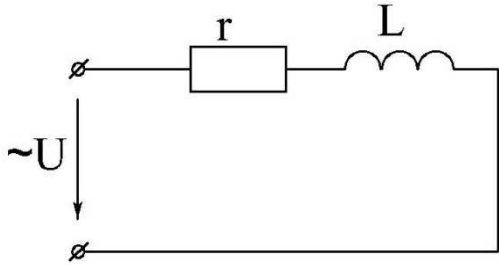


рис.16

Дано: $i = 10 + 5\sin 1000t + 2\sin 2000t$, $r = 5 \text{ Ом}$, $L = 3 \text{ мГн}$.
 Определить: мгновенное значение напряжения

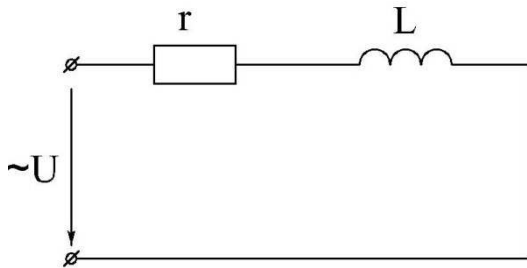


рис.17

Дано: $U = 180\sin\omega t + 120\sin 3\omega t$, $r = 3 \text{ Ом}$, $L = 95,5 \text{ мГн}$, $C = 11,8 \text{ мкФ}$, $f = 50 \text{ Гц}$.
 Определить: мгновенное значение тока.

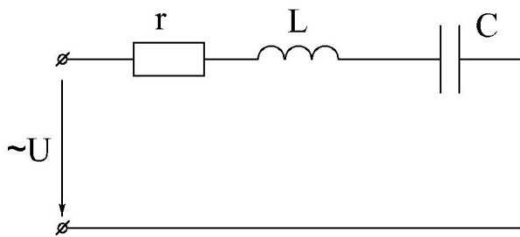


рис.18

Дано: $U = 100 + 50\sin(\omega t + 50) + 25\sin 3\omega t$, $r = 20 \text{ Ом}$, $C = 100 \text{ мкФ}$, $L = 10 \text{ мГн}$, $\omega = 10001/\text{с}$, на 1^{ой} гармонике в цепи возникает резонанс токов.
 Определить: мгновенное значение тока i .

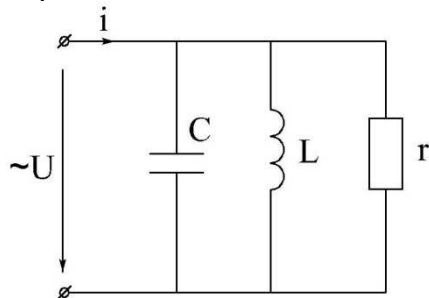


рис.19

Дано: $U = 1 + 0,83\sin(\omega_1 t + 60^\circ)$,
 $i = 0,1 + 1,3\sin(\omega_1 t + 0,4\sin 2\omega_1 t)$.

Определить: активную и полную мощность цепи.

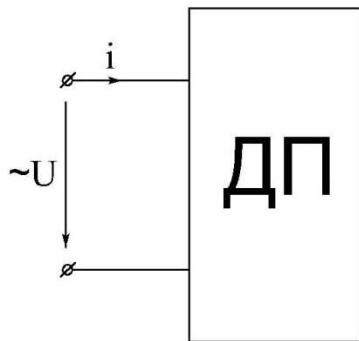


рис.20

3.5. Контроль знаний.

3.5.1 Текущий контроль знаний.

- Формы текущего контроля, оценочные средства, используемые при оценке текущих знаний студентов приведены в рабочей программе(пункт 8). Контрольные вопросы по каждой теме, образцы текстовых контрольных работ, контрольных работ, домашних задач приведены в пунктах УМКД.
- При выставлении оценок по контрольным точкам учитывается работа студентов по всем формам изучения, которые должны быть выполнены на момент проведения текущей контрольной аттестации.

3.5.2 Итоговый контроль.

- Итоговый контроль проводится в виде экзамена.
- Экзаменационные вопросы приведены в рабочей программе. На основе них составляются экзаменационные билеты. В экзаменационные билеты входят два вопроса из разных тем и задача на третью тему, например:

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждено на заседании кафедры

«__»_____20__г.

Заведующий кафедрой Рыбалев А.Н.

Утверждаю _____

Экзаменационный билет №__

1. Электронные выпрямители. Структурная схема. Типы выпрямителей. Основные параметры.
2. Мощность в трехфазных цепях.
3. Задача.(на расчет простых цепей однофазного синусоидального тока)

Примечание :

1. Обязательным условием допуска к экзамену является выполнение расчетно-графической работы и выполнение лабораторных работ и отчетов по ним в полном объеме.
2. От задач на экзаменах могут быть освобождены студенты, имеющие по текущим знаниям отличные оценки.
3. Тестовый опрос при приеме экзамена по дисциплине « Электротехника и электроника» не рекомендуется, так как ответы в виде «да» или «нет», или в указании правильного ответа из нескольких указанных ответов, не характеризует действительные знания студентов по дисциплине.

3.6 Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе.

Из известных интерактивных технологий в образовательном процессе применяются:

- Разбор конкретных ситуаций – на практических занятиях по темам « Переходные процессы в линейных электрических цепях» и др. Например, производится разбор конкретных ситуаций, возникающих при передаче и распределении электрической энергии электрической энергии и процессов, возникающих в электрических цепях при переходе от одного установившегося режима к другому установившемуся режиму во время различных коммутаций.

- Дискуссии – при обзоре материалов, публикуемых в ежемесячных журналах
- «Электротехника» и «Электроника» на консультациях.
- Электронное тестирование знаний, умений, навыков при текущем контроле знаний
- Компьютерное моделирование и практический анализ результатов при выполнении расчетно-графической работы.