

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №31

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 К.В. Зайченко

(подпись)

«16» мая 2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»

(Название дисциплины)

| | |
|--|---|
| Код направления | 12.03.04 |
| Наименование направления/ специальности | Биотехнические системы и технологии |
| Наименование направленности | Биотехнические и медицинские аппараты и системы |
| Форма обучения | очно-заочная |

Санкт-Петербург 2018 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Доц., к.т.н., доц. 16.05.18

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.А.Голубков

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» мая 2018 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф. 16.05.18

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.Ф. Шишлаков

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 12.03.04(02)

к.т.н., доц. 16.05.18

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

Ю.К. Выболдин

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. 16.05.18

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

О.Л. Балышева

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Электротехника» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой №31.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-3 «способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с:

- законами теории электрических и магнитных цепей;
- расчетом и анализом параметров электрических цепей постоянного и переменного токов, их переменных в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения;
- проведением экспериментальных испытаний электрических и магнитных цепей, электротехнических устройств с анализом результатов испытаний.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний о законах и методах расчета электрических и магнитных цепей электротехнических устройств, приобретение навыков расчета и анализа параметров электрических цепей, токов и напряжений в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей, умение пользоваться электроизмерительными приборами. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им использовать на практике методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить типовые расчеты основных электрических схем, проводить элементарные лабораторные испытания электротехнических устройств.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 «способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей»:
 знать – основы предметной области – теории и практики электротехники;
 уметь – самостоятельно проводить расчет и анализ установившихся и переходных режимов работы линейных и нелинейных схем замещения электрических и магнитных цепей;
 владеть – навыками владения пакетами прикладных программ для анализа и расчета электрических и магнитных цепей, используя современные информационные технологии;
 иметь опыт деятельности – в области проведения компьютерных расчетов электрических и магнитных цепей.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра;
- Математика. Математический анализ;
- Физика;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Электроника.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|--------------------|-------|---------------------------|
| | | №3 |
| 1 | 2 | 3 |

| | | |
|---|--------|--------|
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час) | 4/ 144 | 4/ 144 |
| Аудиторные занятия , всего час., В том числе | 34 | 34 |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 17 | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| Экзамен, (час) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа , всего | 74 | 74 |
| Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Экз. | Экз. |

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|----------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 3 | | | | | |
| Раздел 1. Основные понятия теории электрических цепей. Тема 1.1. Предмет и цель курса «Электротехника». Электромагнитная модель устройства и системы. Тема 1.2 Электрическая цепь. Система величин, используемая при описании цепи. Структурные элементы цепи. | 0,5 0,5 | | | | 4 |
| Раздел 2 Законы электрической цепи. Тема 2.1 Основные топологические элементы и множества. Закон токов Кирхгофа. Закон напряжений Кирхгофа. Тема 2.2 Математическая модель цепи - «уравнение цепи». | 1 1 | | | | 4 |
| Раздел 3 Методы анализа цепей постоянного тока. Тема 3.1 Анализ цепей методами эквивалентных преобразований, по | 0,5 | | 1 | | 8 |

| | | | | | |
|---|------------|--|---|--|---|
| законам Кирхгофа, методами узловых напряжений и токов связей. Тема 3.2 Методы проверки расчетов: по балансу мощностей, законам Кирхгофа. | 0,5 | | | | |
| Раздел 4 Линейные цепи в гармоническом режиме. Тема 4.1 Основные величины характеризующие гармонический режим. Тема 4.2 Комплексные изображения гармонических величин. | 1 1 | | 2 | | 6 |
| Раздел 5 Анализ индуктивно связанных цепей. Тема 5.1 Цепь с взаимной индукцией: модель устройства, отдельные части которого связаны общим магнитным потоком. Тема 5.2 Линейный трансформатор: его уравнения и варианты моделей. | 1 1 | | 2 | | 6 |
| Раздел 6 Трехфазные электрические цепи. Тема 6.1 Классификация многофазных цепей и систем. Расчет цепей соединением звездой и треугольником. Тема 6.2 Пульсирующее и вращающиеся магнитные поля. Принцип работы асинхронного и синхронного электродвигателей. | 1 1 | | 1 | | 6 |
| Раздел 7 Линейные электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами. Тема 7.1 Разложение периодической функции в ряд Фурье. Случаи симметрии. Спектры. Расчет цепи в периодическом режиме. | 1 | | | | 6 |
| Раздел 8 Четырехполюсники. Тема 8.1 Основные уравнения, системы обобщенных коэффициентов, схемы пассивных четырехполюсников. Характеристические параметры. Соединения четырехполюсников. | 1 | | 2 | | 6 |
| Раздел 9 Классический метод анализа переходных процессов. Тема 9.1 Нестационарная электромагнитная цепная модель. Законы коммутации. Переменные состояния. Начальные условия. Тема 9.2 Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния. | 0,5 0,5 | | 4 | | 6 |
| Раздел 10 Операционный метод | | | | | 6 |

| | | | | | |
|--|-----|---|----|---|----|
| анализа переходных процессов. Тема 10.1 Прямое и обратное преобразование Лапласа. Свойства операционных изображений. | 0,5 | | | | |
| Тема 10.2 Составление и решение уравнений цепи в операционной форме. Переход от изображений к оригиналам. Теорема разложения. | 0,5 | | | | |
| Раздел 11 Нелинейные электрические цепи. | | | 3 | | 6 |
| Тема 11.1 Нелинейные элементы, их основные характеристики, статическое и динамическое сопротивление. | 0,5 | | | | |
| Тема 11.2 Методы расчета нелинейных цепей на постоянном токе: графо-аналитический; метод эквивалентного источника. | 0,5 | | | | |
| Раздел 12 Магнитные цепи. | | | | | 5 |
| Тема 12.1 Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Аналогии формул расчета электрических и магнитных цепей. | 1 | | | | |
| Раздел 13 Линейные цепи с распределенными параметрами (длинные линии). | | | 2 | | 5 |
| Тема 13.1 Бегущие волны. Линия без потерь при различных режимах нагрузки. Стоячие волны. Варианты применения длинных линий. | 1 | | | | |
| Итого в семестре: | 17 | | 17 | | 74 |
| Итого: | 17 | 0 | 17 | 0 | 74 |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| Раздел 1 | Введение. Основные понятия теории электрических цепей. |
| Тема 1.1 | Предмет и цель курса «Электротехника». Электромагнитная модель устройства и системы. Классификация моделей: линейные и нелинейные; стационарные и нестационарные; с сосредоточенными и распределенными параметрами |
| Тема 1.2 | Электрическая цепь. Система величин, используемая при описании цепи. Структурные элементы цепи, активные и пассивные элементы, их свойства, уравнения и параметры. Линейные и нелинейные элементы. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами |
| Раздел 2 | Законы электрической цепи. |
| Тема 2.1 | Основные топологические элементы и множества: двухполюсник, узел, сечение, контур, граф электрической цепи. Закон токов Кирхгофа. Закон напряжений Кирхгофа. Закон электромагнитной индукции |
| Тема 2.2 | Математическая модель цепи - «уравнение цепи». Совокупность уравнений |

| | |
|----------|---|
| | элементов и уравнений их соединений. Ветвь как двухполюсник, ток и напряжение которого связаны уравнением ветви |
| Раздел 3 | Методы анализа цепей постоянного тока. |
| Тема 3.1 | Анализ цепей методами эквивалентных преобразований, по законам Кирхгофа, методами узловых напряжений и токов связей. |
| Тема 3.2 | Методы проверки расчетов: по балансу мощностей, законам Кирхгофа. |
| Раздел 4 | Линейные цепи в гармоническом режиме. |
| Тема 4.1 | Основные величины характеризующие гармонический режим. Мгновенное, среднее и действующее значения. Вращающиеся векторы, векторные диаграммы. Пассивные элементы в гармоническом режиме. Мощность. |
| Тема 4.2 | Комплексные изображения гармонических величин. Комплексные амплитуды и действующие значения. Комплексные сопротивления и проводимости. Уравнения соединений в комплексной форме. Комплексная мощность. Мощности: активная, реактивная, полная. Баланс активных и реактивных мощностей |
| Тема 4.3 | Расчет пассивных двухполюсников со смещанным соединением элементов. Входные и эквивалентные сопротивления и проводимости. Резонанс: условия и виды резонанса. Определение резонансных величин. |
| Раздел 5 | Анализ индуктивно связанных цепей. |
| Тема 5.1 | Цепь с взаимной индукцией: модель устройства, отдельные части которого связаны общим магнитным потоком. Взаимная индуктивность, параметр M , характеризующий магнитную связь. Напряжение взаимной индукции. Одноименные зажимы. Уравнения цепи с взаимной индукцией, построенные по законам Кирхгофа. |
| Тема 5.2 | Линейный трансформатор: его уравнения и варианты моделей. Совершенный и идеальный трансформаторы. |
| Раздел 6 | Трехфазные электрические цепи. |
| Тема 6.1 | Классификация многофазных цепей и систем. Расчет цепей соединением звездой и треугольником. |
| Тема 6.2 | Пульсирующее и вращающиеся магнитные поля. Принцип работы асинхронного и синхронного электродвигателей. |
| Тема 6.3 | Мощность в трехфазной цепи и способы ее измерения. |
| Раздел 7 | Линейные электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами |
| Тема 7.1 | Разложение периодической функции в ряд Фурье. Случаи симметрии. Спектры. Расчет цепи в периодическом режиме. |
| Тема 7.2 | Частотные характеристики простейших цепей и колебательных контуров. Простейшие фильтры. |
| Раздел 8 | Четырехполюсники. |
| Тема 8.1 | Основные уравнения, системы обобщенных коэффициентов, схемы пассивных четырехполюсников. Характеристические параметры. Соединения четырехполюсников. Передаточные функции четырехполюсников. Расчет цепи с четырехполюсниками. |
| Тема 8.2 | Активные четырехполюсники. Зависимые источники, простейшие активные четырехполюсники, обратные связи, схемы замещения. Расчет цепи с активными четырехполюсниками. |
| Раздел 9 | Классический метод анализа переходных процессов. |
| Тема 9.1 | Нестационарная электромагнитная цепная модель. Виды нестационарных режимов, их связь с установившимися режимами. Законы коммутации. Переменные состояния. Начальные условия. |
| Тема 9.2 | Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния. Характеристики свободных процессов в цепях первого, второго и более высоких порядков. |

| | |
|-----------|---|
| Раздел 10 | Операционный метод анализа переходных процессов. |
| Тема 10.1 | Прямое и обратное преобразование Лапласа. Свойства операционных изображений. |
| Тема 10.2 | Составление и решение уравнений цепи в операционной форме. Переход от изображений к оригиналам. Теорема разложения. |
| Раздел 11 | Нелинейные электрические цепи. |
| Тема 11.1 | Нелинейные элементы, их основные характеристики, статическое и динамическое сопротивление. |
| Тема 11.2 | Методы расчета нелинейных цепей на постоянном токе: графо-аналитический; метод эквивалентного источника. |
| Тема 11.3 | Автоколебания и феррорезонанс в нелинейных электрических цепях. |
| Раздел 12 | Магнитные цепи. |
| Тема 12.1 | Основные параметры магнитного поля. Ферромагнитные материалы. |
| Тема 12.2 | Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. |
| Тема 12.3 | Аналогии формул расчета электрических и магнитных цепей. |
| Раздел 13 | Линейные цепи с распределенными параметрами (длинные линии). |
| Тема 13.1 | Условия и построение цепной модели длинной линии. |
| Тема 13.2 | Уравнения однородной длинной линии в гармоническом режиме. |
| Тема 13.3 | Бегущие волны. Линия без потерь при различных режимах нагрузки. Стоячие волны. Варианты применения длинных линий. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом не предусмотрено

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---|---------------------|----------------------|
| Семестр 3 | | | |
| 1 | Передача энергии от источника к приемнику | 1 | 3 |
| 2 | Исследование простых электрических цепей в гармоническом режиме | 2 | 4 |
| 3 | Исследование цепей с взаимной индукцией | 2 | 5 |
| 4 | Исследование трехфазной цепи | 1 | 6 |
| 5 | Исследование переходного процесса в цепи первого порядка | 2 | 9 |
| 6 | Исследование переходного процесса в цепи второго порядка | 2 | 9 |
| 7 | Исследование активного четырехполюсника (фильтра) | 2 | 8 |
| 8 | Исследование нелинейной цепи постоянного тока | 1 | 11 |
| 9 | Исследование релаксационных колебаний | 2 | 11 |
| 10 | Исследование цепи с распределенными параметрами | 2 | 13 |
| Всего: | | 17 | |

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Самостоятельная работа, всего | 74 | 74 |
| изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 34 | 34 |
| расчетно-графические задания (РГЗ) | 40 | 40 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка / URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-----------------|--|---|
| | Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 592 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90 . — Загл. с экрана. | Электронный ресурс |
| | Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.И. Атабеков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/644 . — Загл. с экрана. | Электронный ресурс |
| 621.3 Л 13 | Лавров В.Я. Линейные электрические цепи. Установившиеся процессы: учебное пособие. СПб.: ГУАП. 2010. - 232 с. | 225 |
| 621.372 Л 13 | Лавров В.Я. Основы терпи цепей. Переходные процессы: учебное пособие. СПб.: ГУАП. 2012. - 124 с. | 138 |

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка/ URL адрес | Кол-во экз. в библиотеке (кроме |
|------|-------------------------------------|---------------------------------|
|------|-------------------------------------|---------------------------------|

| | | |
|-----------------|--|--------------------------|
| | | электронных экземпляров) |
| 621.372 К 60 | Колесников В.В. Основы теории цепей. Переходные процессы и четырехполосники: учебное пособие. СПб.: ГУАП, 2006. – 111 с. | 197 |
| 621.372 К 60 | Колесников В.В. Основы теории цепей. Установившиеся режимы: учебное пособие. СПб.: ГУАП, 2006. – 101 с. | 194 |
| 621.372 К 60 | Колесников В.В. Основы теории цепей. Нелинейные цепи, длинные линии: учебное пособие. СПб.: ГУАП, 2007. – 104 с. | 167 |

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

| URL адрес | Наименование |
|-----------------|---|
| www.kurstoe.ru | Курс лекций по ТОЭ |
| www.bourabai.ru | Теоретические основы электротехники и электроники |
| www.toehelp.ru | Лекции и задачи по ТОЭ |

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|--|
| 1 | Лекционная аудитория общего доступа. | на ул. Гастелло, 15. |
| 2 | Специализированные лаборатории «Линейные электрические цепи» и «Нелинейные электрические и магнитные цепи». | ауд.14-04 и 14-06 на ул. Гастелло, 15. |

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Примерный перечень оценочных средств |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену; Тесты. |

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер семестра | Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП |
|---|--|
| ОПК-3 «способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей» | |
| 3 | Электротехника |

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | | Характеристика сформированных компетенций |
|----------------------|----------------------------------|---|
| 100-балльная шкала | 4-балльная шкала | |
| $85 \leq K \leq 100$ | «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий. |
| $70 \leq K \leq 84$ | «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий. |
| $55 \leq K \leq 69$ | «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий. |

| | | |
|-------------|---------------------------------------|---|
| $K \leq 54$ | «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений. |
|-------------|---------------------------------------|---|

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов для экзамена |
|-------|---|
| 1. | Источники электрической энергии. Расчетные модели, эквивалентные преобразования. |
| 2. | Пассивные элементы. Способы их соединений. |
| 3. | Метод суперпозиции(наложения). Пример расчета. |
| 4. | Метод эквивалентных преобразований. Пример расчета, проверка по балансу мощностей. |
| 5. | Законы Кирхгофа для ЭЦ постоянного тока. |
| 6. | Расчет ЭЦ по законам Кирхгофа. |
| 7. | Метод узловых напряжений. Пример расчета. |
| 8. | Комплексные величины. Комплексная плоскость. |
| 9. | Формы представления комплексных величин, взаимные переходы. |
| 10. | Сложение и вычитание комплексных величин. Примеры действий. |
| 11. | Умножение и деление комплексных величин. Примеры действий. |
| 12. | Законы токов и напряжений Кирхгофа в комплексной форме. |
| 13. | Решение ЭЦ переменного тока по законам Кирхгофа в комплексной форме. |
| 14. | Расчет последовательной R-L цепи. |
| 15. | Расчет последовательной R-C цепи. |
| 16. | Расчет последовательной R-L-C цепи. |
| 17. | Резонанс в последовательной ЭЦ. |
| 18. | Холостой ход, короткое замыкание, согласованный режим. Примеры расчета. |
| 19. | Методы расчета переходных процессов в линейных ЭЦ при коммутации: сравнительная характеристика. |
| 20. | Классический метод расчета переходного процесса в линейной ЭЦ с одним реактивным элементом при коммутации (x^- , x^+ , $x_{уст.}$). |
| 21. | Расчет переходного процесса 1-го порядка классическим методом $x(t)$, построение графиков $x(t)$. |
| 22. | Получение постоянной времени ЭЦ τ через $R_{эКВ}$. Пример расчета. |
| 23. | Последовательность расчета переходного процесса второго порядка классическим методом. |
| 24. | Виды переходных процессов при различных значениях корней \acute{a}_1 , \acute{a}_2 характеристического уравнения. |
| 25. | Связь видов переходного процесса с расположением корней \acute{a}_1 , \acute{a}_2 характеристического уравнения на комплексной плоскости. |
| 26. | Операторный метод расчета переходных процессов: прямое и обратное преобразование Лапласа. |
| 27. | Основные свойства преобразования Лапласа, элементы ЭЦ в операторном виде. |
| 28. | Расчет переходного процесса по законам Кирхгофа в операторном виде. |
| 29. | Расчет корней \acute{a}_1 и \acute{a}_2 характеристического уравнения через $Z_{вх}(p)$. |
| 30. | Индуктивно связанная ЭЦ: коэффициент взаимной индукции M ; одноименные |

| | |
|-----|---|
| | зажимы. |
| 31. | Способы определения одноименных зажимов, индуктивно связанных ЭЦ. |
| 32. | Решение индуктивно связанных ЭЦ по законам Кирхгофа. |
| 33. | Трехфазная ЭЦ. Векторная диаграмма токов и напряжений несвязанной трехфазной ЭЦ. |
| 34. | Способы соединений источников и потребителей трехфазной ЭЦ. Фазные и линейные величины. |
| 35. | Расчет трехфазной ЭЦ с нулевым проводом. |
| 36. | Измерение активной и реактивной мощностей трехфазной ЭЦ. |
| 37. | Формирование вращающегося магнитного поля в трехфазной ЭЦ. Синхронный и асинхронный двигатели. |
| 38. | Нелинейные элементы, их основные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления резистивных нелинейных элементов. |
| 39. | Расчет нелинейной ЭЦ с источником напряжения. |
| 40. | Расчет нелинейной ЭЦ с источником тока. |
| 41. | Расчет ЭЦ с одним нелинейным элементом методом эквивалентного источника напряжения. Пример расчета. |
| 42. | Магнитные цепи. Закон полного тока. |
| 43. | Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. |
| 44. | Аналогии формул расчета электрических и магнитных цепей. |

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| | |
|-------|---|
| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета |
| | Учебным планом не предусмотрено |

Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

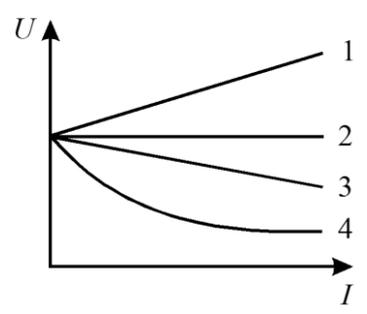
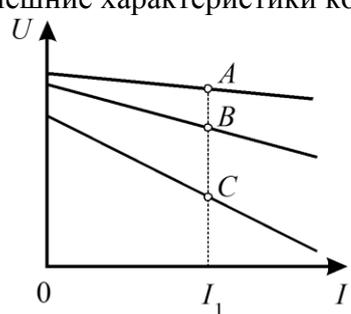
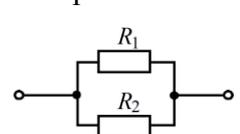
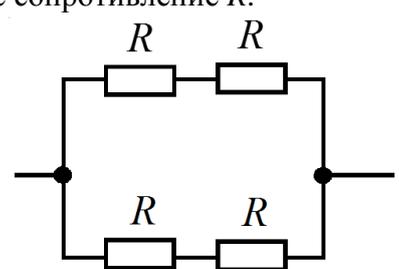
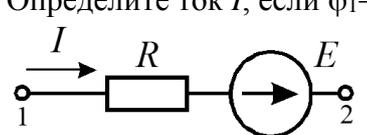
| | |
|-------|--|
| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта |
| | Учебным планом не предусмотрено |

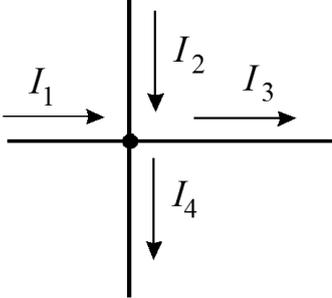
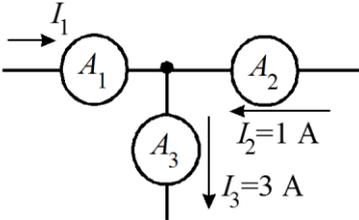
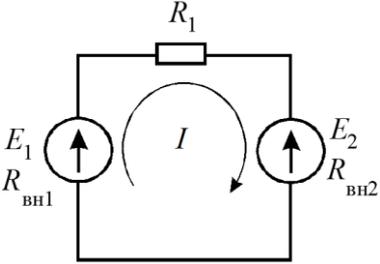
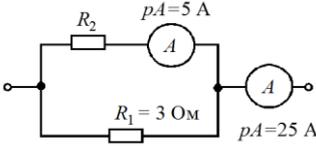
Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

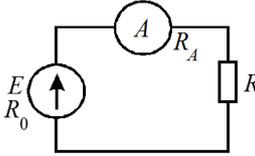
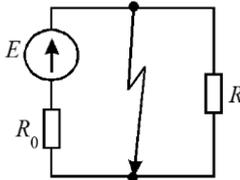
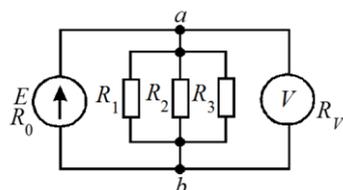
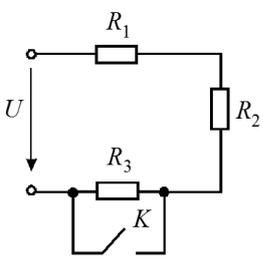
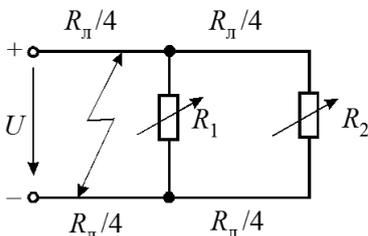
Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

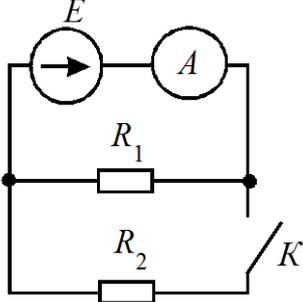
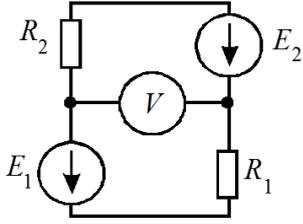
| | |
|-------|--|
| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
| | 1. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей |
| 1.1 | ЭДС – работа по перемещению единицы заряда... – по внешнему участку цепи; – по всей замкнутой цепи; – внутри источника; – по сопротивлению нагрузки. |
| 1.2 | Какой из приведенных графиков является графиком постоянного тока? |

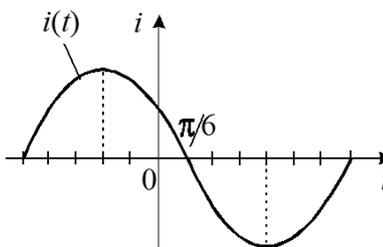
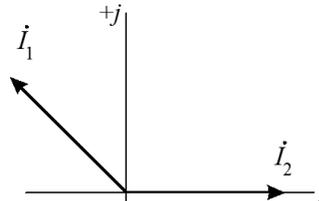
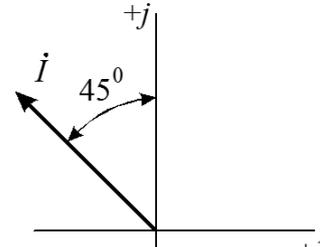
| | |
|-----|---|
| | <p>1) 2) 3) 4) </p> |
| 1.3 | <p>Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение; – ток; – мощность. |
| 1.4 | <p>Электрическое сопротивление – это скалярная величина равная отношению электрического напряжения на зажимах двухполюсника к...</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводимости двухполюсника; – ЭДС двухполюсника; – току в двухполюснике; – сопротивлению двухполюсника. |
| 1.5 | <p>В каких единицах выражается емкость С?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Генри; – Фарад; – Кельвин/Вольт. |
| 1.6 | <p>В электрической цепи с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:</p> <ul style="list-style-type: none"> – магнитного поля; – электрического поля; – тепловую; – магнитного и электрического поля. |
| 1.7 | <p>Выберите правильную форму записи закона Ома.</p> <ul style="list-style-type: none"> – $U = I/R$; – $R = UI$; – $I = U/R$; – $I = R/I$. |
| 1.8 | <p>Падение напряжения на проводах, выполненных из одного материала с одинаковым диаметром, но разной длины будет большим...</p> <ul style="list-style-type: none"> – на более коротком проводе; – на более длинном проводе; – падение напряжения не зависит от длины; |
| 1.9 | <p>Проводники одинаковых диаметра и длины, через которые проходит один и тот же ток нагреваются сильнее, если они выполнены из...</p> <ul style="list-style-type: none"> – меди; – стали; |

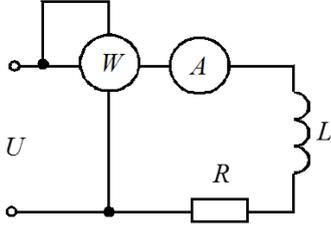
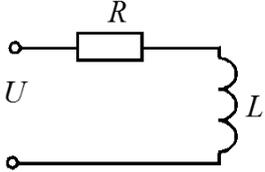
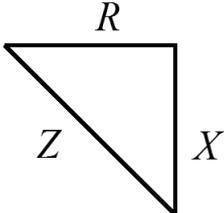
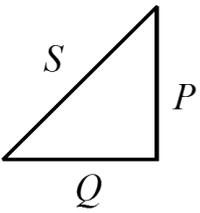
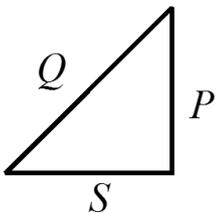
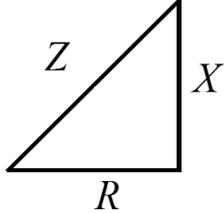
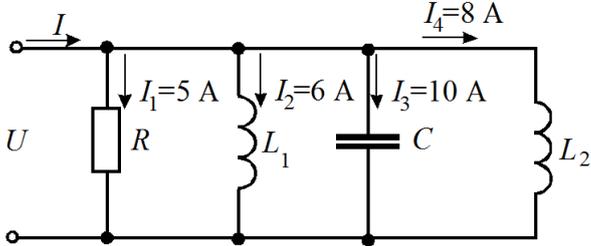
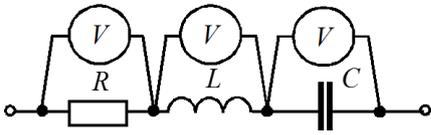
| | |
|------|--|
| | <p>– алюминия; – проводники нагреваются одинаково.</p> |
| 1.10 | <p>Выберете графическую зависимость, соответствующую изменению напряжения от тока $U = f(I)$ на зажимах источника при $r_0=0$.</p>  <p>– 4; – 1; – 2; – 3.</p> |
| 1.11 | <p>В каком соотношении находятся внутренние сопротивления источников энергии, внешние характеристики которых изображены на рисунке</p>  <p>– $r_A = r_B = r_C$; – $r_A < r_B < r_C$; – $r_A > r_B > r_C$; – $r_A < r_B > r_C$.</p> |
| 1.12 | <p>Какое соединение приемников представлено на схеме?</p>  <p>– последовательное; – параллельное; – смешанное; – «звезда».</p> |
| 1.13 | <p>Каково эквивалентное сопротивление цепи, если все резисторы в ней имеют одинаковое сопротивление R.</p>  <p>– $R_{\text{э}} = 2R$; – $R_{\text{э}} = R$; – $R_{\text{э}} = 4R$; – $R_{\text{э}} = \frac{R}{2}$.</p> |
| 1.14 | <p>Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока, подключенной к идеальному источнику, если параллельно резистивному элементу включить второй резистивный элемент?</p> <p>– не изменится; – уменьшится; – увеличится.</p> |
| 1.15 | <p>Определите ток I, если $\varphi_1=70$ В, $\varphi_2=50$ В, $R=10$ Ом, $E=10$ В.</p>  <p>– один ампер; – три ампера; – минус три ампера;</p> |

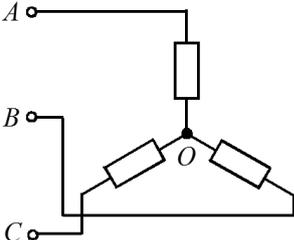
| | |
|------|---|
| | – тринадцать ампер |
| 1.16 | <p>Какая из формулировок первого закона Кирхгофа является правильной?</p> <ul style="list-style-type: none"> – сумма токов в узле равна нулю; – алгебраическая сумма токов в узле равна нулю; – алгебраическая сумма токов в контуре равна алгебраической сумме ЭДС; – алгебраическая сумма падений напряжений в узле равна нулю. |
| 1.17 | <p>Какое из приведенных уравнений не соответствует рисунку?</p>  <ul style="list-style-type: none"> – $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$; – $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$; – $I_3 + I_4 - I_1 - I_2 = 0$; – $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0$. |
| 1.18 | <p>Определите величину тока I_1</p>  <ul style="list-style-type: none"> – два ампера; – четыре ампера; – минус два ампера; – минус четыре ампера. |
| 1.19 | <p>Какая из формулировок второго закона Кирхгофа является правильной?</p> <ul style="list-style-type: none"> – алгебраическая сумма токов в узле равна алгебраической сумме ЭДС в замкнутом контуре; – алгебраическая сумма падений напряжений на элементах замкнутого контура равна алгебраической сумме ЭДС в этом контуре; – алгебраическая сумма падений напряжений на элементах замкнутого контура равна алгебраической сумме токов; – алгебраическая сумма падений напряжений в узле равна алгебраической сумме токов узла. |
| 1.20 | <p>В каком режиме работают источники электроэнергии, если ЭДС $E_1 > E_2$?</p>  <ul style="list-style-type: none"> – оба в генераторном режиме; – оба в режиме потребителя; – первый – в режиме генератора, второй в режиме потребителя; – второй в режиме генератора, первый – в режиме потребителя. |
| 1.21 | <p>Определите ток в цепи, если $E_1=200$ В, $E_2= E_3 =50$ В, $R_1=5$ Ом, $R_2=12$ Ом, $R_3=8$ Ом. Ток направить по эквивалентной ЭДС.</p> |
| 1.22 | <p>Определить сопротивление R_2 при известных значениях параметров элементов и показаниях амперметров</p>  <ul style="list-style-type: none"> – 15 Ом; – 12 Ом; – 20 Ом; – 30 Ом. |
| 1.23 | <p>Каким должно быть соотношение между сопротивлением нагрузки R и сопротивлением амперметра R_A, чтобы амперметр практически не влиял на режим работы цепи?</p> |

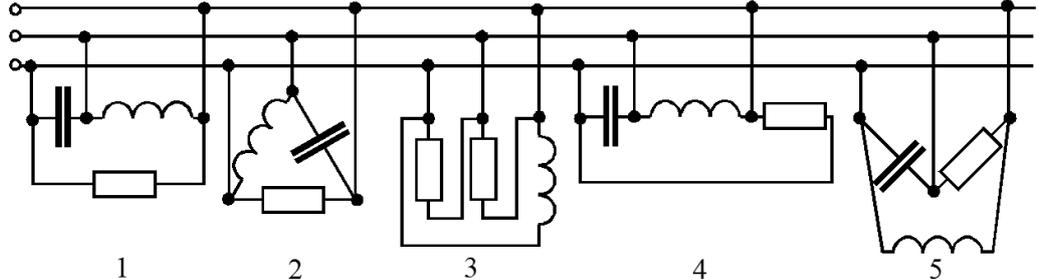
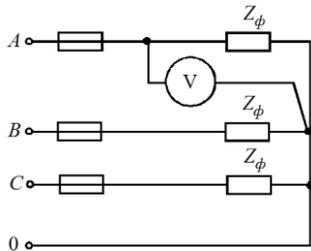
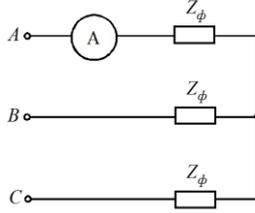
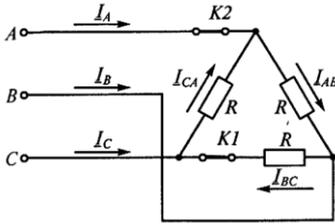
| | |
|------|--|
| |  <p> $R_A=R;$ $R_A>R;$ $R_A<R;$ $R_A\ll R.$ </p> |
| 1.24 | <p>Как определить ток источника при коротком замыкании?</p> <p> $- I = \frac{E}{R_0 + R};$ $- I = \frac{E}{R};$ $- I = \frac{E}{R_0};$ $- I = \frac{E}{R_0 \cdot R}.$ </p>  |
| 1.25 | <p>Каким должно быть сопротивление вольтметра, чтобы он не влиял на режим работы цепи?</p>  <p> $- R_V = 0;$ $- R_V \approx R_{ab};$ $- R_V < R_{ab};$ $- R_V \gg R_{ab}.$ </p> |
| 1.26 | <p>Выберите правильную формулу для расчета мощности, выделяемой на резистивном элементе.</p> <p> $- P = I^2 R ;$ $- P = I^2 / R ;$ $- P = U^2 R ;$ $- P = U / I .$ </p> |
| 1.27 | <p>Как изменятся напряжения на участках R_1 и R_2 при замыкании ключа K ($U=\text{const}$)?</p>  <p> $- U_2 - \text{уменьшится, } U_1 - \text{уменьшится;}$ $- U_2 - \text{увеличится, } U_1 - \text{уменьшится;}$ $- U_2 - \text{увеличится, } U_1 - \text{увеличится;}$ $- U_2 - \text{не изменится, } U_1 - \text{не изменится.}$ </p> |
| 1.28 | <p>Как изменится напряжение в конце линии на R_2 при коротком замыкании в середине линии на R_1 ($U=\text{const}$)?</p>  <p> $- \text{значительно уменьшится;}$ $- \text{незначительно уменьшится;}$ $- \text{не изменится;}$ $- \text{станет равным нулю.}$ </p> |

| | |
|--|--|
| 1.29 | <p>Как изменится показание амперметра при замыкании ключа?</p>  <ul style="list-style-type: none"> - не изменится; - увеличится; - станет равным нулю; - уменьшится. |
| 1.30 | <p>В цепи $R_1 = 15 \text{ Ом}$; $R_2 = 25 \text{ Ом}$; $E_1 = 120 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$. Определить показания вольтметра.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - 170 В; - 80 В; - 160 В; - 90 В. |
| 2. Анализ и расчет цепей переменного тока | |
| 2.1 | <p>Чему равен угол сдвига по фазе между напряжением и током на емкостном элементе?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0; - плюс 90°; - минус 90°. |
| 2.2 | <p>Какой параметр синусоидального тока нужно знать дополнительно, чтобы с помощью показательной формы записи комплексной амплитуды тока записать закон изменения тока?</p> <ul style="list-style-type: none"> - действующее значение; - начальную фазу; - частоту вращения. |
| 2.3 | <p>Какой параметр переменного тока влияет на индуктивное сопротивление катушки?</p> <ul style="list-style-type: none"> - начальная фаза тока; - амплитуда тока; - действующее значение тока; - период тока. |
| 2.4 | <p>Оказывает ли емкостный элемент сопротивление постоянному току?</p> <ul style="list-style-type: none"> - незначительное; - очень большое; - недостаточно данных. |
| 2.5 | <p>Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями: $i = 0,2 \sin(376,8t + 80^\circ) \text{ А}$, $u = 250 \sin(376,8t + 170^\circ) \text{ В}$. Определить тип нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> - активная; - активно-индуктивная; - активно-емкостная; - индуктивная. |
| 2.6 | <p>В каких единицах выражается реактивная мощность потребителей?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ватт; - вар; - Дж; |

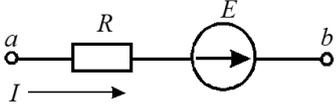
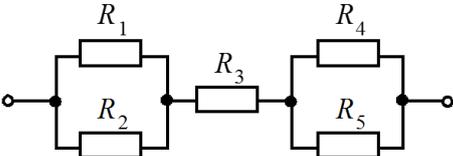
| | |
|------|---|
| | – В. |
| 2.7 | <p>Как изменится ток i при увеличении расстояния между обкладками воздушного конденсатора?</p> <p>– увеличится; – уменьшится; – не изменится.</p> |
| 2.8 | <p>Определите начальную фазу переменного тока, представленного на графике.</p>  <p>– $\pi/6$ – минус $\pi/6$; – $3\pi/6$; – $5\pi/6$.</p> |
| 2.9 | <p>Выберите неправильное утверждение по отношению к векторам I_1 и I_2.</p>  <p>– I_1 опережает I_2 на 135°; – I_2 опережает I_1 на 225°; – I_2 опережает I_1 на 135°; – I_1 и I_2 сдвинуты по фазе на 135°;</p> |
| 2.10 | <p>Выберите правильное выражение для тока, векторная диаграмма которого представлена на графике.</p>  <p>– $i = I_m \sin(\omega t - 225^\circ)$; – $i = I_m \sin(\omega t - 45^\circ)$; – $i = I_m \sin(\omega t + 225^\circ)$; – $i = I_m \sin(\omega t + 45^\circ)$.</p> |
| 2.11 | <p>Выберите правильную формулу для расчета угловой частоты.</p> <p>$\omega = 2\pi f$; $\omega = 2\pi/f$; $\omega = f/2\pi$; $f = 2\pi\omega$.</p> |
| 2.12 | <p>Выберите правильную формулу связи амплитудного и действующего значения.</p> <p>$I_m = I/\sqrt{2}$; $I = \sqrt{2}/I_m$; $I_m = I\sqrt{2}$; $I = I_m\sqrt{2}$.</p> |
| 2.13 | <p>В какой цепи можно получить резонанс напряжений?</p> <p>– с последовательным соединением резистора и катушки; – с последовательным соединением резистора и емкостного элемента; – с последовательным соединением катушки и емкостного элемента; – с параллельным соединением катушки и емкостного элемента.</p> |
| 2.14 | <p>Каковы свойства цепи при резонансе токов. Указать неправильный ответ.</p> <p>– коэффициент мощности равен 1; – ток в неразветвленной части цепи и напряжение совпадают по фазе; – ток в неразветвленной части цепи минимальный; – сопротивление цепи активное и минимальное.</p> |
| 2.15 | <p>В цепи переменного тока напряжение и ток изменяются по законам: $u = 141 \sin(314t + 80^\circ)$ и $i = 14,1 \sin(314t + 20^\circ)$. Определить активную мощность цепи</p> <p>– 500 Вт;</p> |

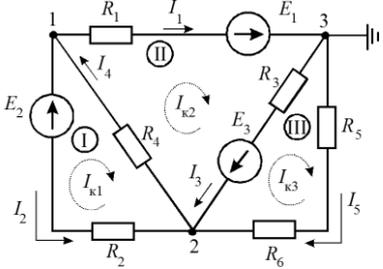
| | |
|-------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - 1000 Вт; - 308 Вт; - 1236 Вт. |
| <p>2.16</p> | <p>Определить величину сопротивления X_L, если $U=100$ В, ваттметр показывает 400 Вт, амперметр – 5 Ампер.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - 20 Ом; - 12 Ом; - 30 Ом; - 60 Ом. |
| <p>2.17</p> | <p>Какой из треугольников мощностей или сопротивлений соответствует изображенной схеме?</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> |
| <p>2.18</p> | <p>Определите ток в неразветвленной части цепи.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $\sqrt{29}$ А; - $\sqrt{41}$ А; - 12 А; - 29 А. |
| <p>2.19</p> | <p>В цепи синусоидального тока все вольтметры имеют одинаковые показания – 54 В. Определить выражение мгновенного значения общего напряжения, если начальная фаза напряжения на индуктивности u_L, равна 38°.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $u = 54\sqrt{2} \sin(\omega t + 38^\circ)$ В; - $u = 54 \sin \omega t$ В; - $u = 54\sqrt{2} \sin \omega t$ В; - $u = 54\sqrt{2} \sin(\omega t - 52^\circ)$. |

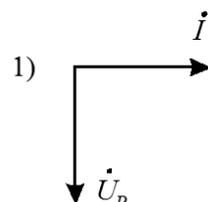
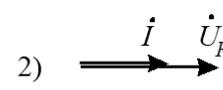
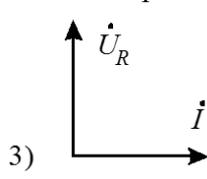
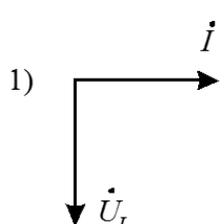
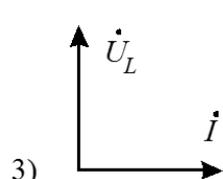
| | |
|------|--|
| 2.20 | <p>Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.</p> <ul style="list-style-type: none"> – действующее значение тока I; – начальная фаза тока ψ_i; – период переменного тока T. |
| 2.21 | <p>Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение 380 В. Чему равно фазное напряжение?</p> <ul style="list-style-type: none"> – 380 В; – 220 В; – 127 В; – 190 В. |
| 2.22 | <p>Чему равна сумма мгновенных значений линейных токов, создаваемых симметричной трехфазной системой ЭДС в симметричной нагрузке?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Алгебраической сумме действующих значений этих токов; – Нулю; – Арифметической сумме токов; – Алгебраической сумме амплитудных значений этих токов. |
| 2.23 | <p>В симметричной трехфазной цепи линейный ток равен 2,2 А. Чему равен фазный ток, если нагрузка соединена треугольником?</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2,2 А; – 1,27 А; – 3,8 А. |
| 2.24 | <p>Между какими точками надо включить вольтметр для измерения фазного напряжения?</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> – AB; – BC; – AC; – AO. </div> </div> |
| 2.25 | <p>Может ли нулевой провод в четырехпроводной цепи обеспечивать симметрию фазных напряжений при несимметричной нагрузке?</p> <ul style="list-style-type: none"> – может, если обладает пренебрежительно малым сопротивлением; – может, если обладает достаточно большим сопротивлением; – может, если нагрузка чисто активная; – не может. |
| 2.26 | <p>Линейное напряжение 220 В. Определить фазное напряжение, если нагрузка соединена треугольником</p> <ul style="list-style-type: none"> – 220 В; – 127 В; – 380 В. |
| 2.27 | <p>В каком из приведенных выражений для трехфазной цепи допущена ошибка, если $u_A = U_m \sin \omega t$?</p> <ul style="list-style-type: none"> – $u_B = U_m \sin(\omega t - 120^\circ)$; – $u_C = U_m \sin(\omega t - 240^\circ)$; – $u_{BC} = \sqrt{3}U_m \sin(\omega t - 90^\circ)$; – $u_{CA} = \sqrt{3}U_m \sin(\omega t - 150^\circ)$. |
| 2.28 | <p>Какие из схем, изображенных на рисунке, представляют соединение</p> |

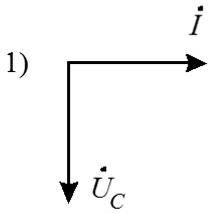
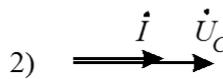
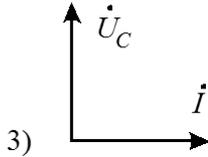
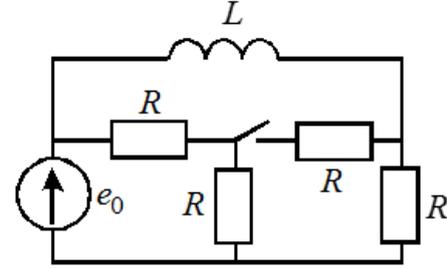
| | |
|-------------|---|
| | <p>потребителей треугольником?</p>  <p>1 2 3 4 5</p> <p>схема 1, 2, 4; схемы 2, 4 и 5; схемы 2, 3 и 5; все схемы.</p> |
| <p>2.29</p> | <p>Трехфазная сеть, питающая несимметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U_{л}$. Что покажет вольтметр, после перегорания предохранителя в проводе C.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $U = U_{л}$; - $U = \frac{U_{л}}{\sqrt{3}}$; - $U = \frac{U_{л}}{3}$; - $U = 2U_{л}$. |
| <p>2.30</p> | <p>Определить показание амперметра, если известно, что, $U_{л}=220$ В, $Z_{\phi}=22$ Ом.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - 10 А; - $10\sqrt{3}$ А; - $5\sqrt{2}$ А; - $\frac{10}{\sqrt{3}}$ А. |
| <p>2.31</p> | <p>Трехфазный приемник симметричен, если его сопротивления, выраженные в комплексной форме равны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\underline{Z}_a=5$ Ом, $\underline{Z}_b=3+j4$ Ом, $\underline{Z}_c=3-j4$ Ом; - $\underline{Z}_a=5$ Ом, $\underline{Z}_b=5 \cdot e^{-j\frac{2\pi}{3}}$, $\underline{Z}_c=5 \cdot e^{j\frac{2\pi}{3}}$; - $\underline{Z}_a=5$ Ом, $\underline{Z}_b=-j5$ Ом, $\underline{Z}_c=j5$ Ом; - $\underline{Z}_a=5-j2$ Ом, $\underline{Z}_b=5-j2$ Ом, $\underline{Z}_c=5-j2$ Ом. |
| <p>2.32</p> | <p>Как изменятся токи при размыкании ключа К1. Укажите неправильный ответ.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - I_A – уменьшится; - I_B – уменьшится; - I_{AB} – не изменится; - I_{BC} – станет равным нулю. |
| <p>2.33</p> | <p>Включая вольтметр между различными точками схемы измерить напряжения и определить, какое из них линейное, а какое – фазное? Укажите правильный ответ.</p> |

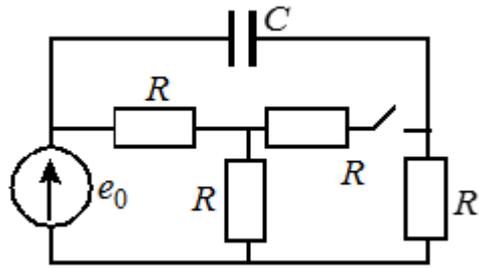
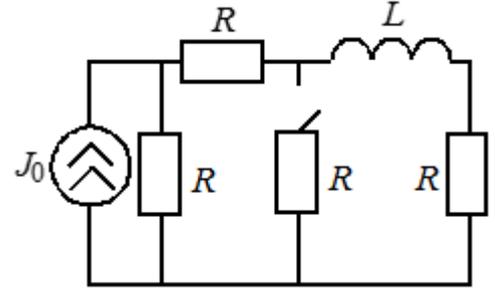
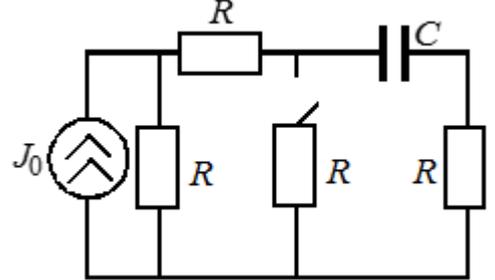
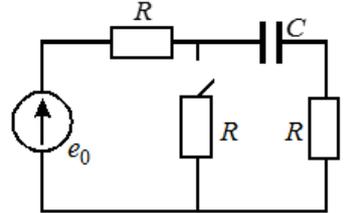
| | | |
|-------------|--|---|
| | | <p>U_{AN} – линейное, U_{BN} – фазное; U_{AB} – линейное, U_{BC} – фазное; U_{CA} – линейное, U_{CN} – фазное; U_{BC} – линейное, U_{CA} – фазное.</p> |
| <p>2.34</p> | <p>Каковы уравнения, связывающие векторы линейных и фазных токов? Укажите правильный ответ.</p> <p>– $\dot{I}_A = \dot{I}_{AB} - \dot{I}_{CA}$; $\dot{I}_B = \dot{I}_{BC} - \dot{I}_{AB}$; $\dot{I}_C = \dot{I}_{CA} - \dot{I}_{BC}$; – $\dot{I}_A = \dot{I}_{CA} - \dot{I}_{AB}$; $\dot{I}_{AB} = \dot{I}_{BC}$; $\dot{I}_C = \dot{I}_{BC} - \dot{I}_{CA}$; – $\dot{I}_A = \dot{I}_{CA} + \dot{I}_{AB}$; $\dot{I}_B = \dot{I}_{AB} + \dot{I}_{BC}$; $\dot{I}_C = \dot{I}_{BC} + \dot{I}_{CA}$.</p> | |
| <p>2.35</p> | <p>Трехфазный двигатель с напряжением 127 В включают в трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В. Как следует соединить обмотки двигателя?</p> <p>– звездой; – треугольником; – звездой с нейтралью; – двигатель нельзя включать в эту сеть.</p> | |
| <p>2.36</p> | <p>Чему равен линейный ток в случае симметричной нагрузки при соединении фаз треугольником?</p> | $I_{л} = I_{\phi}; I_{л} = \sqrt{3}I_{\phi}; I_{л} = \frac{I_{\phi}}{\sqrt{3}}; I_{л} = \frac{U_{л}}{\sqrt{3} \cdot Z_{\phi}}.$ |
| <p>2.37</p> | <p>В какой из схем нагрузка является несимметричной, если $X_L = X_C = R$?</p> | |
| <p>2.38</p> | <p>Как следует выразить комплексы токов I_A и I_C, если комплекс тока $\dot{I}_B = I_B \cdot e^{-j120^\circ}$?</p> | <p>– $\dot{I}_A = I_A \cdot e^{j0}$; – $\dot{I}_C = I_C \cdot e^{-j120^\circ}$; – $\dot{I}_A = I_A \cdot e^{j120^\circ}$; – $\dot{I}_C = I_C \cdot e^{j0}$.</p> |
| <p>2.39</p> | <p>Какая из расчетных формул активной мощности справедлива для симметричного режима работы трехфазной цепи?</p> | |

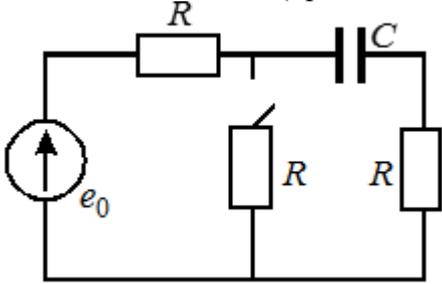
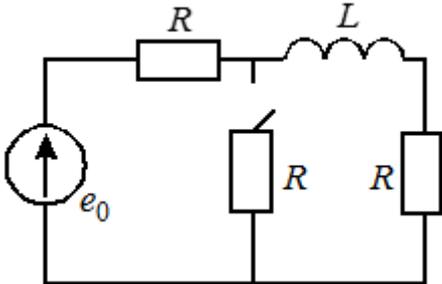
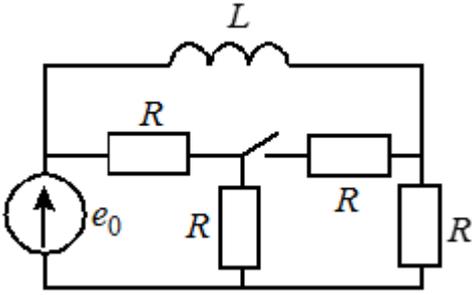
| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - $P = 3 \cdot U_{л} \cdot I_{\phi} \cdot \cos \varphi$; - $P = \sqrt{2} \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \cos \varphi$; - $P = \sqrt{3} \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \cos \varphi$; - $P = 3 \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \cos \varphi$; |
| 3.1 Электрические цепи постоянного тока | |
| 3.1.1 | <p>Укажите все правильные формулы закона Ома для участка цепи, не содержащего ЭДС.</p> <p style="text-align: center;"> 1) $U = \frac{R}{I}$ 2) $I = \frac{U}{R}$ 3) $U = \frac{I}{R}$ 4) $U = RI$ 5) $R = \frac{I}{U}$ 6) $R = \frac{U}{I}$ 7) $I = UR$ </p> |
| 3.1.2 | <p>Укажите правильную формулу закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>1) $I = \frac{\varphi_a - \varphi_b - E}{R}$ 2) $I = \frac{\varphi_a - \varphi_b + E}{R}$</p> <p>3) $I = \frac{\varphi_b - \varphi_a + E}{R}$ 4) $I = (\varphi_b - \varphi_a + E)R$</p> </div> </div> |
| 3.1.3 | <p>Укажите все правильные формулы для расчета мощности, выделяемой на сопротивлении.</p> <p style="text-align: center;"> 1) $P = UI$ 2) $P = U^2 R$ 3) $P = I^2 R$ 4) $P = \frac{I^2}{R}$ 5) $P = \frac{U}{I}$ 6) $P = \frac{U^2}{R}$ </p> |
| 3.1.4 | <p>Закончите формулировку первого закона Кирхгофа: «Алгебраическая сумма токов, подтекающих к любому узлу схемы равна.....»</p> <p>1) Алгебраической сумме ЭДС. 2) Нулю. 3) Алгебраической сумме падений напряжения.</p> |
| 3.1.5 | <p>Закончите формулировку второго закона Кирхгофа: «Алгебраическая сумма падений напряжения в любом замкнутом контуре равна...»</p> <p>1) Нулю. 2) Алгебраической сумме токов. 3) Алгебраической сумме ЭДС вдоль того же контура.</p> |
| 3.1.6 | <p>Закончите формулировку «баланса мощностей»: «Для любой замкнутой электрической цепи сумма мощностей, развиваемых источниками электрической энергии равна...»</p> <p>1) Сумме токов во всех узлах. 2) Сумме ЭДС в цепи. 3) Сумме мощностей, расходуемых в приемниках энергии.</p> |
| 3.1.7 | <p>Укажите правильную формулу для расчета эквивалентного сопротивления.</p> <div style="text-align: center;">  </div> |

| | |
|---|--|
| | $R_{\dot{y}\hat{e}\hat{a}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} + R_3 + \frac{R_4 + R_5}{R_4 \cdot R_5}$ 1) $R_{\dot{y}\hat{e}\hat{a}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5}$ 2) $R_{\dot{y}\hat{e}\hat{a}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$ 3) |
| 3.1.8 | <p>Укажите, сколько уравнений по законам Кирхгофа необходимо составить для расчета токов в данной схеме.</p>  <p>1) 6 уравнений (из них 3 – по I закону, 3 – по II закону). 2) 5 уравнений (из них 2 – по I закону, 3 – по II закону). 3) 3 уравнения (из них 1 – по I закону, 2 – по II закону). 4) 5 уравнений (из них 3 – по I закону, 2 – по II закону).</p> |
| 3.1.9 | <p>Какое из уравнений, записанное для узла 1 по I закону Кирхгофа правильное?</p> 1) $-I_1 - I_2 + I_4 = 0$ 2) $I_1 + I_2 + I_4 = 0$ 3) $I_2 + I_4 = 0$ |
| 3.1.10 | <p>Какое из уравнений, записанное для контура II по II закону Кирхгофа является правильным?</p> 1) $R_1 I_1 - R_3 I_3 - R_4 I_4 = E_1 - E_3$ 2) $R_1 I_1 + R_3 I_3 + R_4 I_4 = E_1 + E_3$ 3) $(R_1 + R_2 + R_3) I_1 = E_1$ |
| 3.1.11 | 1) $I_{\text{к1}}(R_2 + R_4) - I_{\text{к2}} R_4 = E_2$ 2) $I_{\text{к1}}(R_2 + R_4) + I_{\text{к2}}(R_1 + R_3 + R_4) = E_2 + E_1 + E_3$ 3) $I_{\text{к1}}(R_2 + R_4) - I_{\text{к2}} R_4 - I_{\text{к3}} R_4 = E_2$ |
| 3.1.12 | <p>Какое из уравнений, записанное для узла 1 по методу узловых потенциалов является правильным, если $\varphi_3 = 0$?</p> 1) $\varphi_1(g_2 + g_4) - \varphi_2(g_2 + g_4) = E_2$ 2) $\varphi_1(g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + g_6) - \varphi_2(g_2 + g_4) = E_2 g_2$ 3) $\varphi_1(g_1 + g_2 + g_4) - \varphi_2(g_2 + g_4) = E_2 g_2 - E_1 g_1$ |
| 3.1.13 | <p>Закончите формулировку «принципа наложения»: «ток в k-ой ветви электрической схемы равен...»</p> 1) ... алгебраической сумме токов, вызываемых каждой из ЭДС схемы в отдельности. 2) ... алгебраической сумме токов, подходящих к узлу. 3) ... алгебраической сумме ЭДС схемы. |
| 3.2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока | |
| 3.2.1 | <p>Укажите все правильные формулы для величин, характеризующих синусоидальный ток</p> 1) $f = \frac{1}{T}$; 2) $\omega = \frac{2\pi}{f}$; 3) $\omega = 2\pi f$; 4) $I = I_m \cdot \sqrt{2}$; 5) $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$. |
| 3.2.2 | Укажите для каких величин и параметров правильно указаны единицы |

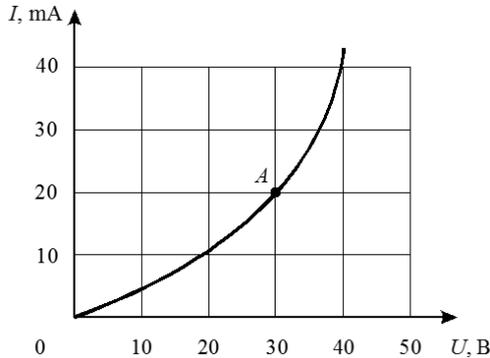
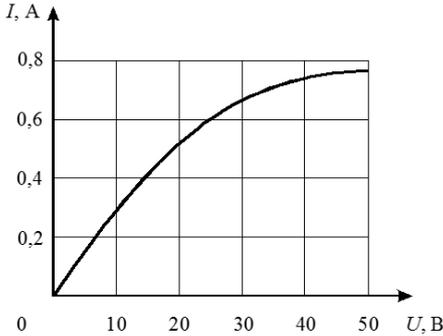
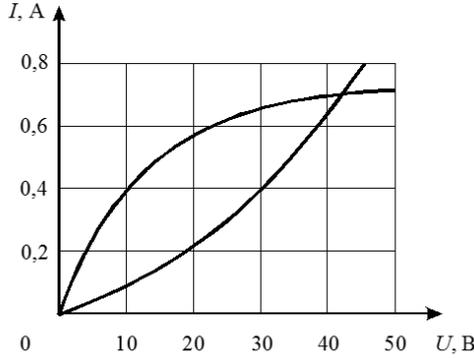
| | |
|-------|--|
| | <p>измерения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Частота f (Гц). 2) Активное сопротивление R (В). 3) Индуктивность L (Гн). 4) Емкость C (Ом). |
| 3.2.3 | <p>Укажите правильную формулу для комплексной амплитуды тока $i = 10 \cdot \sin(100t + 30^\circ)$</p> <p>1) $\dot{I}_m = 10 \cdot e^{j30^\circ}$; 2) $\dot{I}_m = 10 \cdot e^{j100^\circ}$; 3) $\dot{I}_m = 30 \cdot e^{j10^\circ}$; 4) $\dot{I}_m = 100 \cdot e^{j10^\circ}$.</p> |
| 3.2.4 | <p>Переведите комплексное число $\dot{i} = 10 \cdot e^{j30^\circ}$ в алгебраическую форму записи ($\sin 30^\circ = 0,5$; $\cos 30^\circ \approx 0,87$).</p> <p>1) $5+8,7j$; 2) $8,7+5j$; 3) $8,7 \cdot e^{j5}$</p> |
| 3.2.5 | <p>Укажите правильную группу формул для расчета напряжения на R, L, C.</p> <p>1) $u_R = \frac{R}{i}$ 2) $u_L = L \frac{di}{dt}$ 3) $u_C = C \frac{di}{dt}$</p> <p>4) $u_R = R \cdot i$ 5) $u_L = \frac{1}{L} \int i \cdot dt$ 6) $u_C = \frac{1}{C} \int i \cdot dt$</p> <p>7) $u_R = R \cdot i$ 8) $u_L = L \frac{di}{dt}$ 9) $u_C = \frac{1}{C} \int i \cdot dt$</p> |
| 3.2.6 | <p>Укажите правильную группу формул для расчета индуктивного и емкостного сопротивлений.</p> <p>1) $x_L = \omega L$; $x_C = \frac{1}{\omega C}$.</p> <p>2) $x_L = \frac{1}{\omega L}$; $x_C = \omega C$.</p> <p>3) $x_L = \frac{\omega}{L}$; $x_C = \frac{\omega}{C}$.</p> |
| 3.2.7 | <p>Какая из векторных диаграмм является верной для активного сопротивления?</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> |
| 3.2.8 | <p>Какая из векторных диаграмм является верной для идеальной катушки индуктивности?</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> |

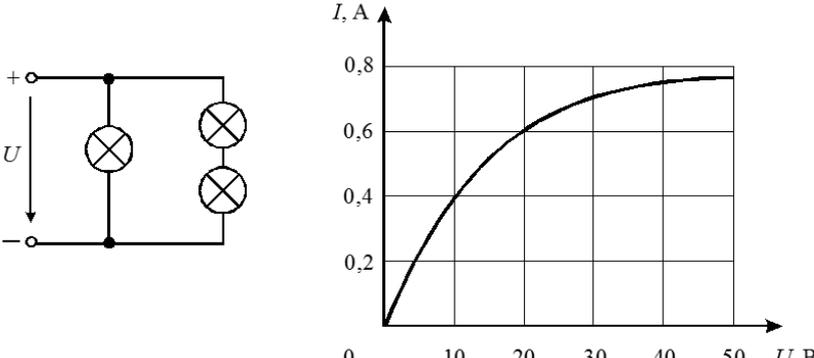
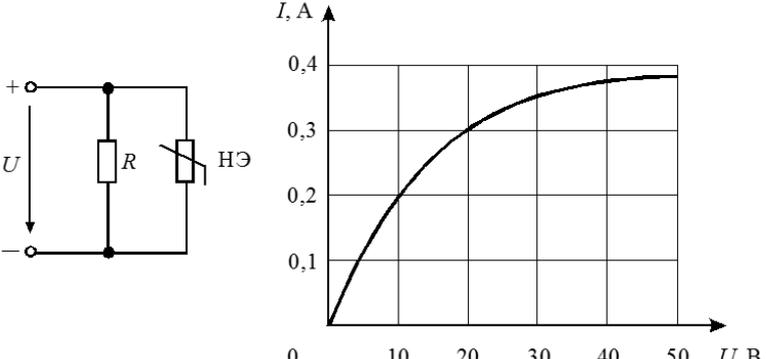
| | |
|--|---|
| 3.2.9 | <p>Какая из векторных диаграмм является верной для идеального конденсатора?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>1)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3)</p>  </div> </div> |
| 3.2.10 | <p>Запишите комплексное сопротивление для последовательно соединенных R, L, C.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">1) $\underline{Z} = R + X_L + X_C$</div> <div style="text-align: center;">2) $\underline{Z} = R - jX_L + jX_C$</div> <div style="text-align: center;">3) $\underline{Z} = R + jX_L - jX_C$</div> <div style="text-align: center;">4) $\underline{Z} = R + jX_L + jX_C$</div> </div> |
| 3.2.11 | <p>Укажите правильную группу формул для расчета активной, реактивной и полной мощностей.</p> <div style="text-align: center;"> <p>1) $P = UI \cos \varphi; Q = UI \sin \varphi; S = UI.$</p> <p>2) $P = UI \sin \varphi; Q = UI \cos \varphi; S = UI.$</p> <p>3) $P = \frac{UI}{\cos \varphi}; Q = \frac{UI}{\sin \varphi}; S = \frac{U}{I}.$</p> </div> |
| 3.2.12 | <p>В каком пункте правильно указаны единицы измерения мощностей?</p> <div style="text-align: center;"> <p>1) P (ВА), Q (ВАр), S (Вт).</p> <p>2) P (Вт), Q (Вт), S (Вт).</p> <p>3) P (Вт), Q (ВАр), S (ВА).</p> </div> |
| 3.2.13 | <p>Укажите условие возникновения резонанса в последовательном колебательном контуре.</p> <div style="text-align: center;"> <p>1) $X_L = R$ 2) $X_L = X_C$ 3) $X_C = R$</p> </div> |
| 3.2.14 | <p>Какая из формул для расчета сопротивления взаимной индукции является правильной?</p> <div style="text-align: center;"> <p>1) $X_M = \frac{\omega}{M}$; 2) $X_M = \omega M$; 3) $X_M = \omega + M$.</p> </div> |
| <p>4. Переходные процессы в линейных цепях</p> | |
| 4.1 | <p>Если в результате коммутации ключ оказался разомкнутым, то установившееся значение тока на индуктивности i_L (при $t \rightarrow \infty$) равно:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>– $e_0/0,5R$;</p> <p>– $e_0/2R$;</p> <p>– $3e_0/2R$;</p> <p>– e_0/R;</p> <p>– $e_0/3R$;</p> </div> </div> |
| 4.2 | <p>Если в результате коммутации ключ оказался разомкнутым, то установившееся значение напряжения на емкости u_C (при $t \rightarrow \infty$) равно:</p> |

| | |
|------------|--|
| |  <ul style="list-style-type: none"> - $2e_0/3$; - $3e_0/2$; - $e_0/3$; - $e_0/2$; - e_0. |
| <p>4.3</p> | <p>Если в результате коммутации ключ оказался замкнутым, то ток на индуктивности в начальный момент времени $i_L(0)$ равен:</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $J_0/4$; - $J_0/3$; - J_0; - $J_0/2$; - $J_0(2/3)$. |
| <p>4.4</p> | <p>Если в результате коммутации ключ оказался разомкнутым, то напряжение на емкости в начальный момент времени $u(0)$, равно:</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $J_0 R/2$ - $J_0 R/3$ - $J_0 R$ - $J_0 R/4$ - $J_0(2R/3)$ |
| <p>4.5</p> | <p>В соответствии с законами коммутации в момент коммутации мгновенно (скачком) не может измениться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение на последовательном участке, включающем индуктивность; - ток на параллельном участке, включающем хотя бы одну индуктивность; - ток индуктивности; - ток на последовательном участке, включающем резистор; - ток на емкости. |
| <p>4.6</p> | <p>Постоянная времени в цепи с последовательно соединенными элементами R и L при увеличении сопротивления R:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Увеличивается; - Уменьшается; - Остается неизменной; - Ответ зависит от характера приложенного к цепи напряжения; - Ответ зависит от начального значения тока на индуктивности $i_L(0)$ |
| <p>4.7</p> | <p>Если в результате коммутации ключ оказался разомкнутым, то напряжение на емкости в начальный момент времени $u(0)$, равно:</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $e_0/4$; - $e_0/3$; - $2e_0/3$; - $e_0/2$; - $e_0/3$. |

| | |
|------|--|
| 4.8 | <p>Если в результате коммутации ключ оказался разомкнутым, то установившееся значение напряжения на емкости u_C (при $t \rightarrow \infty$) равно:</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $e_0/2$; - $e_0/3$; - e_0; - $2e_0/3$; - $3e_0/2$. |
| 4.9 | <p>Если в результате коммутации оказался разомкнутым, то постоянная времени τ равна:</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $L/3R$; - $2L/3R$; - $L/2R$; - $3L/R$; - $4L/3R$. |
| 4.10 | <p>Как можно оценить длительность переходного процесса в цепи первого порядка?</p> <ul style="list-style-type: none"> - по величине индуктивности (емкости); - по тому, как сильно отличается ток в индуктивности (напряжение на емкости) в установившемся режиме до и после коммутации; - по величине постоянной времени; - только рассчитав переходный процесс. |
| 4.11 | <p>Если в результате коммутации ключ оказался замкнутым, то ток на индуктивности в начальный момент времени $i(0)$ равен:</p>  <ul style="list-style-type: none"> - $e_0/0,5R$; - e_0/R; - $3e_0/2R$; - $e_0/2R$; - $e_0/3R$. |
| 4.12 | <p>В каких электрических цепях возникают переходные процессы?</p> <ul style="list-style-type: none"> - в любых электрических цепях; - в цепях только с резистивными элементами; - в цепях, в которых есть накопители энергии (L и C). |
| 4.13 | <p>Что является причиной возникновения переходного процесса?</p> <ul style="list-style-type: none"> - конечное время замыкания или размыкания ключа; - невозможность в момент коммутации мгновенного изменения энергии, накопленной в L и C; - инерция резистора. |
| 4.14 | <p>Как формулируется первый закон коммутации?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ток через индуктивность в момент коммутации не может измениться скачком; - ток через индуктивность в момент коммутации в раз больше тока до коммутации; - напряжение на индуктивности в момент коммутации не может измениться |

| | |
|------|--|
| | скачком. |
| 4.15 | <p>Как формулируется второй закон коммутации?</p> <ul style="list-style-type: none"> – ток через емкость в момент коммутации не может измениться скачком; – ток через индуктивность в момент коммутации равно нулю; – напряжение на емкости в момент коммутации не может измениться скачком. |
| 4.16 | <p>Какие начальные условия называются независимыми?</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжения и токи на всех элементах в момент времени $t=0$; – ток через индуктивность и напряжение на емкости в момент времени $t=0$; – напряжение на индуктивности и ток через емкость в момент времени $t=0$. |
| 4.17 | <p>Какие начальные условия называются зависимыми?</p> <ul style="list-style-type: none"> – начальные значения токов в ветвях без катушек индуктивности или напряжений на элементах, не являющихся конденсаторами; – ток через индуктивность и напряжение на емкости в момент времени $t=0$; – напряжения и токи на всех элементах в момент времени $t=0$. |
| 4.18 | <p>Выберите вид решения для свободных составляющих токов и напряжения для случая, когда характеристическое уравнение имеет один корень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – $i_{св} = Ae^{pt}$; – $i_{св} = A_1e^{p_1t} + A_2e^{p_2t}$; – $i_{св} = Ae^{-\delta t} \sin(\omega_0 t + \gamma)$. |
| 4.19 | <p>Выберите вид решения для свободных составляющих токов и напряжения для случая, когда характеристическое уравнение имеет несколько действительных корней:</p> <ul style="list-style-type: none"> – $i_{св} = Ae^{pt}$; – $i_{св} = \sum_1^n A_n e^{p_n t}$; – $i_{св} = Ae^{-\delta t} \sin(\omega_0 t + \gamma)$. |
| 4.20 | <p>Выберите вид решения для свободных составляющих токов и напряжения для случая, когда характеристическое уравнение имеет комплексно-сопряженные корни:</p> <ul style="list-style-type: none"> – $i_{св} = Ae^{pt}$; – $i_{св} = \sum_1^n A_n e^{p_n t}$; – $i_{св} = Ae^{-\delta t} \sin(\omega_0 t + \gamma)$. |
| 4.21 | <p>Какие начальные условия необходимо знать, чтобы найти постоянные интегрирования A и γ для свободного тока $i_{св} = Ae^{-\delta t} \sin(\omega_0 t + \gamma)$?</p> <ul style="list-style-type: none"> – $i_{св}(0_+), \frac{di_{св}}{dt} / 0_+$; – $i_{св}(0_+), \frac{du_{св}}{dt} / 0_+$; – $\frac{di_{св}}{dt} / 0_+$; |

| | |
|--|---|
| | $\frac{du_{c_{св}}}{dt} / 0_+$ |
| 5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока | |
| 5.1 | <p>На графике представлена вольтамперная характеристика нелинейного элемента. Определить дифференциальное сопротивление НЭ для точки <i>A</i> характеристики.</p>  <p style="text-align: center;"><i>I</i>, mA</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50 <i>U</i>, В</p> |
| 5.2 | <p>Два одинаковых нелинейных элемента, вольтамперная характеристика которых изображена на графике, соединены параллельно. Определить ток в неразветвленной части цепи, если напряжение источника равно 25 В. Привести схему замещения данной электрической цепи.</p>  <p style="text-align: center;"><i>I</i>, А</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50 <i>U</i>, В</p> |
| 5.3 | <p>Два нелинейных элемента, вольтамперные характеристики которых изображены на графике, соединены последовательно. Напряжение на первом НЭ равно 30 В. Чему равно напряжение на втором нелинейном элементе? Привести схему данной электрической цепи.</p>  <p style="text-align: center;"><i>I</i>, А</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50 <i>U</i>, В</p> |
| 5.4 | <p>Три лампы с одинаковыми вольтамперными характеристиками соединены по смешанной схеме. Определить ток в неразветвленной части цепи, если напряжение на входе цепи равно 20 В. Вольтамперная характеристика лампы приведена на графике.</p> |

| | |
|-----|---|
| |  |
| 5.5 | <p>Линейное сопротивление $R=40$ Ом и нелинейный элемент, вольтамперная характеристика которого приведена на графике, соединены параллельно. Ток в нелинейном элементе равен $0,3$ А. Чему равен ток сопротивления?</p>  |

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

| № п/п | Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий |
|-------|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний о законах и методах расчета электрических и магнитных цепей электротехнических устройств, приобретение навыков расчета и анализа параметров электрических цепей, токов и напряжений в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей, умение пользоваться электроизмерительными приборами. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им использовать на практике методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить типовые расчеты

основных электрических схем, проводить элементарные лабораторные испытания электротехнических устройств.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету «Электротехника» и самостоятельного творческого мышления.
- появление мотиваций, необходимых для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники в области электротехники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Подробные методические указания по освоению лекционного материала приведены в учебных пособиях:

| | |
|----|---|
| 1 | 621.3 Л 13 Лавров В.Я. Линейные электрические цепи. Установившиеся процессы: учебное пособие. СПб.: ГУАП. 2010. - 232 с. Количество экз. в библ. - 225. |
| 2. | 621.372 Л 13 Лавров В.Я. Основы теории цепей. Переходные процессы: учебное пособие. СПб.: ГУАП. 2012. - 124 с. Количество экз. в библ. – 72. |

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Подробные методические указания по прохождению лабораторных работ приведены

| | |
|---|---|
| В | |
| 1 | 621.3 Т 33 Теоретические основы электротехники и основы теории цепей. Методические указания к выполнению лабораторных работ №2,3,7./Б.А. Артемьев, С.И. Бардинский, Л.Б. Свинолобова и др.//СПб.: ГУАП, 2012. – 34 с. Количество экз. в библ. – 73. |
| 2 | 621.3 Б.24 Теоретические основы электротехники [Текст] : лабораторный практикум / С. И. Бардинский, В. Д. Косулин ; ред. А. А. Ефимов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 182 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 177 (4 назв.). - Б. ц. Количество экз. в библ. – 70. |

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающихся формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине.

В течение семестра №3 обучающийся должен самостоятельно более глубоко изучить теоретический материал дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы. А также, в этом же семестре, самостоятельно подготовиться к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |