




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**СОГЛАСОВАНО**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Руководитель ОП  
  
\_\_\_\_\_ Н.С. Поготовкина

Зав. кафедрой ТМиТТП  
  
\_\_\_\_\_ Н.С. Поготовкина

« 20 » мая 2019 г.

« 20 » мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Электротехника и электроника  
Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов  
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте  
Форма подготовки: очная

курс 2 семестр 3  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные 18 часов  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
контроль - час.  
зачет 3 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 19.04.2016 № 12-13-718

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры транспортных машин и транспортно-технологических процессов, протокол № 9 от «20» мая 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой: канд. техн. наук Поготовкина Н.С.

Составители: ст. преподаватель

Е.В. Урсова

Владивосток  
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника»**

Дисциплина «Электротехника и электроника» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте», относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.20).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия – 36 часов, практические занятия – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, самостоятельная работа студентов – 36 часов. Форма контроля – зачет. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Физика».

### **Цели дисциплины:**

- формирование у студентов подготовки в области электротехники, электроники, приобретение практических навыков к расчету электрических и электронных цепей, чтения схем,
- знакомство с принципами работы измерительных приборов, электрических машин и электронных устройств.

**Задача дисциплины:** дать будущему бакалавру общие сведения, которые позволили бы ему сознательно, грамотно и более эффективно обращаться с электрооборудованием, электротехническими приборами, необходимыми для обеспечения надежной и экономичной эксплуатации технических объектов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;

- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируется следующая общепрофессиональная компетенция (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-5</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	основные понятия математики и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электротехнических, электронных устройств и электрических цепей; законы электрических цепей, методы расчета с использованием современных информационных технологий
	Умеет	применять математические методы и физические законы для решения задач анализа электрических цепей; описать основные свойства функций цепей, с точки зрения возможности их реализации, читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках
	Владеет	методами построения математических моделей процессов в электрических цепях, методами для расчета характеристик и параметров электрических цепей; математическими методами для обработки результатов экспериментов, навыками в выборе средств оценки результатов измерений

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(36 часов)

**Раздел I. Основные законы, элементы и параметры электрических цепей. (10 час.)**

**Тема 1. Основные понятия (2 часа).**

Определение условий, при которых можно описать процессы в электротехнических устройствах, используя такие понятия, как электродвижущая сила, электрическое напряжение, электрический заряд, электрический ток, магнитный поток. Определение смысла условно-положительных направлений тока и напряжения.

Пассивные идеализированные элементы электрических схем: сопротивление, индуктивность, емкость. Связи токов и напряжений на элементах. Определение электрической цепи и электрической схемы. Определение свойств цепи "пассивная" или "активная". Уравнения, связывающие мгновенные токи и напряжения на элементах.

Представление реальных генераторов источниками тока и напряжения, их взаимные преобразования.

Определение идеальных источников напряжения (источников ЭДС) и тока. Условные схемные и буквенные обозначения источников. Вольтамперные характеристики источников и их линейные схемы замещения с учетом потерь. Правила взаимных преобразований источников.

Законы Кирхгофа, система интегро-дифференциальных уравнений, описывающих электрическую цепь.

**Тема 2.** Электрическая цепь однофазного электрического тока (4 часа)

Переменные токи и напряжения. Основные определения. Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока.

Выражения мгновенной мощности источника через его мгновенный ток и напряжение на входе.

Определение активной мощности двухполюсника при условии, что его ток и напряжение на входе периодические. Формула активной мощности для основных пассивных элементов цепи при условии, что ток и напряжение синусоидальны. Понятие реактивной мощности.

**Тема 3.** Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей (4 часа).

Изображение синусоидальных величин комплексными числами.  
Законы Ома и Кирхгофа в комплексной (символической) форме.

Правила символического представления синусоидальных функций токов, напряжений и источников с помощью комплексных чисел и их представления на комплексной плоскости в виде векторов.

Связь между комплексными сопротивлениями и проводимостями двухполюсников, а также связь между их активными и реактивными составляющими в показательной и алгебраической формах. Формулы, связывающие составляющие сопротивлений и составляющие проводимостей.

## **Раздел II. Расчеты электрических цепей (12 часов)**

### **Тема 4. Преобразование схем электрических цепей (2 часа)**

Определение последовательного, параллельного и смешанного соединений участков цепи. Выражения эквивалентных комплексных сопротивлений и проводимостей для последовательного и параллельного соединений. Расчет схемы смешанного соединения.

### **Тема 5. Резонанс в электрических цепях и частотные характеристики (4 часа)**

Резонансные явления и частотные характеристики в цепи, составленной из последовательно соединенного резистора, емкости и индуктивности.

Наиболее общий признак режима резонанса. Условие резонанса напряжений. Выражения добротности, затухания, волнового сопротивления через параметры  $R, L, C$ . Векторная диаграмма в режиме резонанса. Аналитические зависимости для частотных характеристик.

Резонансные явления и частотные характеристики в цепи, составленной из параллельно соединенных резистора, индуктивности и емкости.

Условие резонанса токов. Добротность, затухание, волновая проводимость. Векторная диаграмма. Аналитические зависимости частотных характеристик.

Практическое значение резонанса напряжений и резонанса токов.

**Интерактивные методы:** в течение лекции обсуждаются различия при расчете резонанса токов и напряжений, методы построения частотных характеристик.

**Тема 6.** Цепи трехфазного тока. (4 часа)

Мгновенные выражения трехфазной системы ЭДС, векторная диаграмма. Способы соединений "звезда" и "треугольник" для трехфазных источников и нагрузок.

Симметричные трехфазные цепи и их расчет, случай соединения "звезда" и "треугольник". Симметричный режим трехфазной цепи, сведение расчета к анализу тока в одной фазе. Соотношения между фазными и линейными напряжениями, векторная диаграмма.

Расчет несимметричных режимов трехфазных электрических цепей.

Вращающееся магнитное поле. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей.

**Тема 7.** Нелинейные резистивные цепи. Методы анализа нелинейных резистивных цепей. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейный трансформатор (2 часа)

Нелинейные резистивные цепи, графический метод расчета токов и напряжений при последовательном, параллельном, смешанном соединениях нелинейных двухполюсников.

Основные методы расчета нелинейных электрических цепей переменного тока. Метод, основанный на использовании характеристик для мгновенных значений. Расчет нелинейных цепей переменного тока с использованием вольтамперных характеристик по первым гармоникам, для действующих значений. Метод эквивалентных синусоид. Метод гармонического баланса.

**Раздел III. Электромагнитные устройства и электрические машины постоянного и переменного тока (6 часов)**

**Тема 8.** Магнитные цепи. Трансформаторы. (2 часа)

Магнитные цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей (прямая и обратная задача). Нелинейные цепи переменного тока.

Трансформаторы. Устройство и принцип действия трансформатора. Основные уравнения и характеристики трансформатора. Особенности работы трехфазных трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

**Интерактивные методы:** в течение лекции обсуждаются методы расчета магнитных цепей различных конструкций, особенности режимов работы трансформаторов.

**Тема 9.** Электрические машины постоянного и переменного тока (4 часа)

Устройство и принцип действия электрических машин. Обратимость электрических машин. Асинхронный двигатель. Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск, регулирование частоты вращения ротора, тормозные режимы асинхронного двигателя. Двигатели постоянного тока, схемы возбуждения, основные характеристики. Пуск, регулирование частоты вращения ротора, тормозные режимы двигателей постоянного тока.

Синхронные генераторы. Генераторы постоянного тока. Основные уравнения и характеристики.

#### **Раздел IV. Основы электроники (8 часов)**

**Тема 10.** Общие вопросы электроники (1 час).

Общие вопросы электроники; место и роль электроники в научно-техническом прогрессе; общие сведения об элементах электроники: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы, выключатели и переключатели, электромагнитные реле, предохранители; классификация полупроводниковых приборов.

**Тема 11.** Полупроводниковые диоды (1 час)

Полупроводниковые диоды. Свойства  $p-n$  перехода. Диоды.



Стабилитроны. Диоды Шоттки. Варикапы. Светодиоды. Фотодиоды. Оптроны.

**Тема 12.** Транзисторы, тиристоры. Приборы с зарядовой связью (2 часа)

Транзисторы. Биполярные транзисторы. Схема с общей базой. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Каскады на биполярных и полевых транзисторах. Обратная отрицательная связь. Полевые транзисторы. Тиристоры. Приборы с зарядовой связью.

**Тема 13.** Полупроводниковые лазеры; приемники излучения (2 часа)

Основные понятия. Схемы, устройство, принцип действия. Область применения. Классификация.

**Тема 14.** Термисторы; варисторы, термоэлектрические приборы (2 часа)

Основные понятия. Схемы, устройство, принцип действия. Область применения. Классификация.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (18 часов)**

#### **Занятие 1. Основные законы (2 часа)**

1. Закон Ома.
2. Законы Кирхгофа.
3. Исследование параметров линейных элементов электрической цепи.

#### **Занятие 2. Эквивалентные преобразования (2 часа)**

1. Связь токов и напряжений на элементах цепи.
2. Цепи синусоидального тока.
3. Комплексный метод.

#### **Занятие 3. Расчеты цепей (2 часа)**

1. Расчет цепей при последовательном соединении элементов
2. Расчет цепей при параллельном соединении элементов.
3. Смешанное соединение элементов.

**Интерактивные методы:** На занятии проводится обсуждение того, как можно представить реальные устройства в виде идеализированных схем. Насколько близка та или иная модель к реальному устройству, к чему приводит усложнение или упрощение модели при расчетах.

#### **Занятие 4. Резонанс (2 часа)**

1. Резонанс напряжений.
2. Резонанс токов.
3. Анализ результатов.

#### **Занятие 5. Трехфазные цепи (2 часа)**

1. Расчет трехфазной симметричной цепи.
2. Расчет трехфазной несимметричной цепи.
3. Сравнение результатов.

**Интерактивные методы:** На занятии проводится обсуждение того, к чему приводит отсутствие нулевого провода, какие последствия могут быть при обрывах фаз, коротких замыканиях, как оценить эти режимы, используя векторные диаграммы.

#### **Занятие 6. Магнитные цепи (2 часа)**

1. Расчет магнитной цепи постоянного тока.
2. Расчет магнитной цепи переменного тока.
3. Анализ результатов.

#### **Занятие 7. Трансформаторы (2 часа)**

1. Расчет параметров однофазного трансформатора.
2. Расчет параметров трехфазного трансформатора.
3. Анализ результатов.

**Интерактивные методы:** Как уменьшить потери на вихревые токи, гистерезис, а также применение индукционного нагрева деталей в промышленности.

## **Занятие 8. Основные электронные компоненты (2 часа)**

1. Характеристики электронных компонент.
2. Расчет полупроводниковых диодов.
3. Расчет выпрямителей.
4. Нахождение параметров транзисторов.

## **Занятие 9. Прочие электронные компоненты (2 часа)**

1. Диодные, триодные и симметричные тиристоры.
2. Термисторы прямого и косвенного подогрева.
3. Характеристики и расчет варисторов.
4. Характеристики и расчет полупроводниковых термоэлектрических устройств.

## **Лабораторные работы (18 часов).**

**Лабораторная работа №1.** Определение параметров линейных элементов электрических цепей и исследование последовательного соединения этих элементов Разветвленная цепь переменного тока. Резонанс напряжений (4 часа).

Цель: экспериментальная проверка и анализ основных положений теории линейных электрических схем в цепи синусоидального тока при последовательном соединении приемников.

**Лабораторная работа №2.** Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в звезду. Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник (4 часа).

Цель: экспериментальным путем установить соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями; исследовать основные и особые режимы работы трехфазных цепей; изучить методы расчета трехфазных цепей.

**Лабораторная работа №3.** Испытание однофазного трансформатора (4 часа).

Цель: ознакомление с назначением и основными характеристиками однофазного трансформатора, работой трансформатора при различном характере нагрузки.

**Лабораторная работа №4.** Определение параметров и оценка статических характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Определение параметров и оценка статических характеристик электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением (4 часа).

Цель: ознакомление с устройством, принципом действия, основными характеристиками и методами испытаний генераторов постоянного тока.

**Лабораторная работа №5.** Испытание однокаскадного транзисторного усилителя (2 часа).

Цель: определение параметров однокаскадного усилителя и оценка его статических свойств.

### **Самостоятельная работа (9 часа)**

**Раздел I. Основные законы, элементы и параметры электрических цепей (1 час)**

1. Подготовка к групповому обсуждению.
2. Подготовка к лабораторным работам

**Раздел 2 Расчеты электрических цепей (2 часа)**

1. Подготовка к групповому обсуждению.

2. Подготовка к лабораторным работам.

**Раздел III. Электромагнитные устройства и электрические машины постоянного и переменного тока (4 часа)**

1. Подготовка к лабораторным работам.

2. Выполнение индивидуального домашнего задания.

#### **Раздел IV. Основы электроники (2 часа)**

1. Подготовка к тестированию.
2. Подготовка к лабораторным работам.

#### **Подготовка к экзамену (27 часов)**

1. Повторение пройденного в рамках дисциплины материала.
2. Подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с вопросами к экзамену.

### **II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электротехника и электроника» включает в себя:

- характеристику заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- рекомендации по самостоятельной работе студентов;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Таблица 5 – Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основные		Знает физические законы	1, 2	Вопросы 1-9

	законы, элементы и параметры электрических цепей	ОПК-5	Умеет применять методы расчета Владеет методами анализа цепей	недели– собеседование на практических занятиях (УО-1);  Проведение лабораторной работа ЛР-1,	перечня типовых вопросов к зачету
2	Расчёты электрических цепей	ОПК-5	Знает о работе различных схем  Умеет анализировать работу схем  Владеет методами обработки результатов	1, 2 недели– собеседование на практических занятиях; защита лабораторных работ ЛР-2	Вопросы 10-19 перечня типовых вопросов к зачету
3	Электромагнитные устройства и электрические машины постоянного и переменного тока	ОПК-5	Знает базовую информацию о электрических машинах  Умеет анализировать работу электрической машины  Владеет методами анализа работы трансформатора	Контроль результатов расчета задачи №1 Защита лабораторных работ ЛР-3; ЛР-4;.	Вопросы 18-36 перечня типовых вопросов к зачету
4	Основы электроники	ОПК-5	Знает принципы действия электронных устройств  Умеет анализировать работу электронных схем  Владеет методами обработки результатов	Изучение и устный опрос (УО) на практических занятии №2.  Защита лабораторных работ ЛР-5;	Вопросы 36-43 перечня типовых вопросов к зачету

## IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-660-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008791> – Режим доступа: по подписке.
2. Иванов И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан.—Санкт-Петербург: Лань, 2016.—736с.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073> .
3. Электротехника и электроника: Учебник. В 2х томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.- 574 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

### Дополнительная литература

1. Лабораторные работы по электротехнике: методические указания/ [сост. В. А. Жуков, В. С. Яблокова] - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011.- 32 с. (15 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:415075&theme=FEFU>
2. Электрические и магнитные цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. В. Глушак, Ю. М. Горбенко, А. Н. Шеин [и др.] ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа, 2016. – 109 с. Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:2501>
3. Электротехника и электроника: учебник / Земляко В.Л. - Ростов-



на- Дону: Издательство ЮФУ, 2008. - 304 с. ISBN 978-5-9275-0454-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/553466>

4. Электротехника и электроника : учебное пособие для вузов / В. В. Кононенко, В. И. Мишкович, В. В. Муханов [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. 778 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:419254&theme=FEFU> (19 экз.)

### **Нормативно-справочная**

1. Р.А.Кисаримов. Ремонт электрооборудования. Справочник.-М.: ИП РадиоСофт, 2006-544с.

2. Полупроводниковые приборы. Транзисторы. Справочник/Под. ред. Н.Н. Горюнова.-М.: Энергоатомиздат.2005- 901 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2005. – URL: <https://www.elibrary.ru>. – Текст. Изображение : электронные.

2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ : [сайт]. – Москва, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Текст: электронный.

3. Электронно-библиотечная система Знаниум: [сайт]. – Москва, 2011. – URL: <https://znanium.com>. – Текст: электронный.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint и т.д.).
- ..2. Microsoft Visual Studio.
3. Microsoft Office Visio.
4. Microsoft Office Word.
5. Графический редактор.
6. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФО, включая ЭБС ДВФУ.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ.

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины «Электротехника и электроника» отводится 72 часов аудиторных занятий и 9 часов самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и учащихся. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

- **лекции** (рассмотрение теоретического материала) с использованием мультимедийных технологий (презентации), диалог с аудиторией, устные блиц-опросы в начале лекции ориентированы на обобщение и определение взаимосвязи лекционного материала;

- **практические занятия** проводятся на основе совмещения коллективного и индивидуального обучения. На практических занятиях преподаватель дает методику электротехнических расчетов. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и методы решения. Последующая защита домашних индивидуальных заданий развивает навыки работы в коллективе, умение доказательно обосновывать свою речь, развивает коммуникативные и творческие навыки;

- **лабораторные работы** проводятся малыми группами. Рабочие бригады содержат в своем составе по 3 человека.

При выполнении лабораторных работ студенты используют методические указания, которые доступны в фондах НБ ДВФУ.

Выполнение каждой лабораторной работы предполагает проведение трех обязательных шагов:

- 1) Выполнение предварительного расчета (элемент самостоятельной работы студентов). Варианты по номеру стенда и по подгруппе озвучиваются преподавателем заранее.

- 2) Проведение эксперимента (либо на стендовом оборудовании, либо с помощью компьютерных технологий). Применяются различные методы активного обучения: разминка, коллективные решения творческих задач, моделирование производственных процессов и ситуаций и т.д.

- 3) Защита лабораторной работы. Проводится защита методами активного обучения: «круглого стола», методом работы в малых группах.

Круглый стол, но малыми группами, удобен при проведении защит лабораторных работ. Характерной чертой «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Ответ на

каждый вопрос, предварительно выданный преподавателем, обсуждается бригадой, в которую входит по 3-4 студента. Затем озвучивается ответ одним из студентов, остальные его ответ дополняют.

**Самостоятельная работа** в виде подготовки к рубежному опросу и выполнению индивидуальных заданий направлена на закрепление материала, изученного в ходе установочных лекций и практических занятий. Самостоятельная работа студентов в виде сообщений на семинаре основана на самостоятельном выборе студентами вопроса, который вызывает у него наибольший интерес, и позволяет расширить знания по изучаемой дисциплине.

По данной дисциплине разработаны учебные пособия, которые доступны в фондах НБ ДВФУ в соответствующем разделе.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Электротехника и электроника» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G- i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT- D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi. Для выполнения лабораторных работ в Департаменте энергетических систем имеются специализированные лаборатории: L-335 Лаборатория общей электротехники, L-336 Лаборатория электрических измерений и инновационных методов в образовании. В специализированных лабораториях находятся лабораторные учебные стенды и оборудование.

Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Электротехника и электроника»

**Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов**  
Профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном  
транспорте»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных заданий по каждому разделу РПУД (образцы вариантов расчетных заданий представлены в Методических рекомендациях для практических занятий [Электронный ресурс] сост. Г.И. Бурлакова; ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2015. [24 с.] – Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог. – Режим доступа: <http://www.dvfu.ru/web/nou/metodiceskie-rekomendacii>

Для расчётов и оформления РГР и ИДЗ используются программы: World, Excel.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

В качестве заданий для самостоятельной работы студентов в курсе «Электротехника и электроника» рассматриваются индивидуальные задания, выполняемые во время или после практического занятия; контрольные работы; предварительные расчеты и защиты лабораторных работ.

Индивидуальные задания (ИДЗ) студенты выполняют в соответствии с номером варианта, выдаваемого преподавателем в начале семестра. Содержательная часть ИДЗ представлена в учебном пособии в соответствующих разделах, посвященных практическим и лабораторным занятиям.

При подготовке к очередному **практическому занятию** студент должен по конспекту своих лекционных записей, а также с помощью учебной литературы изучить соответствующий теоретический материал. Сноски на соответствующие разделы учебников, вопросы и предназначенные для такой подготовительной работы задачи приведены в учебных пособиях, доступных для студентов как в библиотеке, так и на электронных носителях.

Далее на начальной стадии каждого занятия несколько задач в качестве образцов решаются преподавателем или преподавателем и вызванными к доске студентами.

Затем студенты решают задачи самостоятельно. Тексты каждой из таких задач общие, а варианты схем, числовых значений заданных величин строго индивидуализированы.

Наконец, заключительная стадия такого обучения выполняется самостоятельно в виде домашнего задания. Здесь студенту предлагается при необходимости завершить решение классных задач и дополнительно решить одну – две задачи по материалу последнего занятия.

Учет выполнения студентами требований, предусмотренных данной методикой, позволяет преподавателю объективно оценивать их при каждой аттестации.

Каждое предварительное и аудиторное задания, выполненные студентами, оцениваются. Эти оценки учитываются при получении зачета. Выполненные индивидуальные задания оформляются в письменном виде. Требования по оформлению: аккуратность, правильность записи расчетных данных, изображение электрических цепей с использованием электротехнических ГОСТов и стандартов.

Задания для самостоятельной работы представлены в сборнике задач из списка дополнительной литературы ([4]). После самостоятельного решения студенты могут сравнить полученные результаты с компьютерным решением, находящимся у преподавателя.

При выполнении **лабораторных работ** студент выполняет индивидуальный предварительный расчет, строит необходимые графики, векторные диаграммы после проработки теоретического материала и в лаборатории проверяет полученные результаты на опыте, объясняя совпадение или расхождение опытных данных и расчетов.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде представленного письменного решения задачи с предлагаемыми выводами по результатам расчетов. Решения представляются преподавателю в отдельной тетради для практических заданий по дисциплине.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты расчётной задачи. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 - баллов – работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки при выборе и проверке оборудования или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 балл – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 6-5 баллов - Работа выполнена. Допущено три или более трех ошибок в расчётах, в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Электротехника и электроника»**

**Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов**  
**Профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном**  
**транспорте»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине Электротехника и электроника**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-5</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	основные понятия математики и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электротехнических, электронных устройств и электрических цепей; законы электрических цепей, методы расчета с использованием современных информационных технологий
	Умеет	применять математические методы и физические законы для решения задач анализа электрических цепей; описать основные свойства функций цепей, с точки зрения возможности их реализации, читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках
	Владеет	методами построения математических моделей процессов в электрических цепях, методами для расчета характеристик и параметров электрических цепей; математическими методами для обработки результатов экспериментов, навыками в выборе средств оценки результатов измерений

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основные законы, элементы и параметры электрических цепей	ОПК-5	Знает физические законы	1, 2 недели – собеседование на практических занятиях (УО-1);  Проведение	Вопросы 1-9 перечня типовых вопросов к зачету
Умеет применять методы расчета					
Владеет методами анализа цепей					

				лабораторной работа ЛР-1,	
2	Расчёты электрических цепей	ОПК-5	Знает о работе различных схем	1, 2 недели – собеседование на практических занятиях; защита лабораторных работ ЛР-2	Вопросы 10-19 перечня типовых вопросов к зачету
Умеет анализировать работу схем					
Владеет методами обработки результатов					
3	Электромагнитные устройства и электрические машины постоянного и переменного тока	ОПК-5	Знает базовую информацию о электрических машинах	Контроль результатов расчета задачи №1 Защита лабораторных работ ЛР-3; ЛР-4;	Вопросы 18-36 перечня типовых вопросов к зачету
Умеет анализировать работу электрической машины					
Владеет методами анализа работы трансформатора					
4	Основы электроники	ОПК-5	Знает принципы действия электронных устройств	Изучение и устный опрос (УО) на практических занятии №2.  Защита лабораторных работ ЛР-5;	Вопросы 36-43 перечня типовых вопросов к зачету
Умеет анализировать работу электронных схем					
Владеет методами обработки результатов					

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК-1.1 - способность	знает (пороговый)	основные понятия математики и	Знание основных физических законов,	- способность применять

применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	уровень)	физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электротехнических, электронных устройств и электрических цепей	явлений и процессов, на которых основаны принципы действия электротехнических устройств и электрических цепей. Знание методов анализа и моделирования электрических и магнитных цепей, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	соответствующий физико-математический аппарат к анализу линейных электрических цепей постоянного и переменного синусоидального тока; - способность отличить модель и реальное электротехническое устройство; - способность построить схему замещения, используя идеализированные элементы электрических цепей.
	умеет (продвинутой)	применять математические методы и физические законы для решения задач анализа электрических цепей	Умение составить системы уравнений для решения профессиональных задач анализа и моделирования электрических и магнитных цепей, для теоретического и экспериментального исследования. Умение производить предварительный расчет электрической цепи.	- способность построить схемы замещения цепей переменного и постоянного тока; - способность различать линейную модель от нелинейной; - способность описать модель электротехнического устройства с помощью законов Ома и Кирхгофа.
	владеет (высокий)	методами построения математических моделей процессов в электрических цепях, методами для расчета характеристик и параметров электрических цепей	Владение современными методами математического описания электромагнитных процессов в электрических цепях; методами решения линейных и нелинейных уравнений, описывающих электротехнические устройства постоянного и переменного тока. Владение техникой составления	- способность грамотно обосновывать выбор методов построения математических моделей электротехнических устройств и применить их; - способность аргументировать выводы и результаты исследования; - способность выполнять преобразования в электротехнических устройствах,

			<p>дифференциального уравнения реальных процессов. Техникой сборки электротехнических схем с целью экспериментального исследования параметров элементов модели электрической цепи и построения характеристик.</p>	<p>представляемых в виде простейших электрических цепей; -способность грамотно обосновать выбор модели (схемы замещения) при решении типовых задач.</p>
--	--	--	---	---

## **Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, защиты лабораторных работ и индивидуального домашнего задания, контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника» является экзамен (2 семестр), который проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

## **Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании по дисциплине «Электротехники и электроника»**

✓ 100-85 баллов - студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием

темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области – незачет.

**Студент, не выполнивший лабораторные работы или не защитивший их, не допускается к промежуточной аттестации.**

### **Перечень типовых вопросов к зачету**

1. Связи между напряжениями и токами в основных элементах электрической цепи.

2. Источник ЭДС и источники тока. Внешние характеристики, взаимная эквивалентная замена.

3. Действующие и средние значения периодических ЭДС, напряжений и токов.

4. Комплексные сопротивления и проводимость.

5. Активная, реактивная и полная мощности. Комплексная мощность.

6. Мгновенная мощность в элементах R,L,C электрической цепи.

7. Резонанс при последовательном соединении элементов R,L,C.

8. Резонанс при параллельном соединении элементов R,L,C.

9. Расчёт цепи, основанный на преобразовании соединения треугольником в эквивалентное соединение звездой.

10. Расчёт цепей при наличии взаимной индукции.

11. Трансформаторы с линейными характеристиками. Идеальные трансформаторы.

12. Симметричная трёхфазная электрическая синусоидальная цепь при соединении звездой. Связь между фазными и линейными величинами.



13. Симметричная трёхфазная электрическая цепь при соединении треугольником. Связь между фазными и линейными величинами.

14. Расчёт трёхфазной цепи в общем случае несимметрии ЭДС и несимметрии цепи.

15. Укажите способы соединения потребителей электроэнергии в трехфазной системе.

16. Объясните назначение нейтрального провода и поясните, почему последовательно с этим проводом не включают предохранители, разъединители?

17. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником?

18. Укажите способы включения ваттметров для измерения активной мощности в четырехпроводных и трехпроводных трехфазных электрических цепях.

19. Магнитные цепи постоянного тока.

20. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.

21. Прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи постоянного тока.

22. Катушка со сталью в цепи переменного тока.

23. Трансформаторная ЭДС.

24. Каково назначение трансформатора?

25. Как классифицируются трансформаторы?

26. Объясните устройство и принцип действия трансформатора.

27. Что называется схемой замещения однофазного трансформатора?

28. Каковы характеристики однофазного трансформатора?

29. Объясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

30. Что представляют собой полупроводниковые приборы?

31. Электрофизические свойства полупроводников. *p-n*-переход и его свойства.
32. . Каков принцип действия полупроводникового диода?
33. Как работает биполярный транзистор?
34. Как работает полевой транзистор?
35. Что называется источниками вторичного электропитания?
36. Каково отличие однополупериодного выпрямителя от двухполупериодного?
37. Как работает управляемый выпрямитель?
38. Усилители мощности.
40. Тиристоры.
41. Приборы с зарядовой связью.
42. Полупроводниковые элементы.
43. Полупроводниковые лазеры.
44. Приемники излучения интегральных микросхем.
45. Термисторы.
46. Варисторы.
47. Термоэлектрические приборы

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Электротехника и электроника»:**

Таблица 7 – Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100 - 86	«зачтено»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил теоретические знания, умеет проводить расчёт параметров электрических цепей, знает виды электроаппаратов и электронных компонентов, умеет оценить полученные знания.

85 - 76	«зачтено»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо усвоил теоретические знания, умеет проводить расчёт параметров электрических цепей, знает виды электроаппаратов и электронных компонентов, умеет оценить полученные знания. При этом студент может испытывать трудности применения некоторых элементов конструкции аппаратов.
75 - 61	«зачтено»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала, но не усвоил конструктивные особенности электроаппаратов, допускает неточности, испытывает затруднения в расчёте параметров электрических цепей или допускает ошибки в расчёте..
60 и менее	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в расчёте электрических цепей, с большими затруднениями выполняет выбор электроаппаратов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Типовые задания

**для выполнения индивидуального домашнего задания по дисциплине «Электротехника и электроника»**

Для каждого варианта определить

$$I_1, I_2, I_3, P, Q, U = 30V$$

Определить характер цепи.

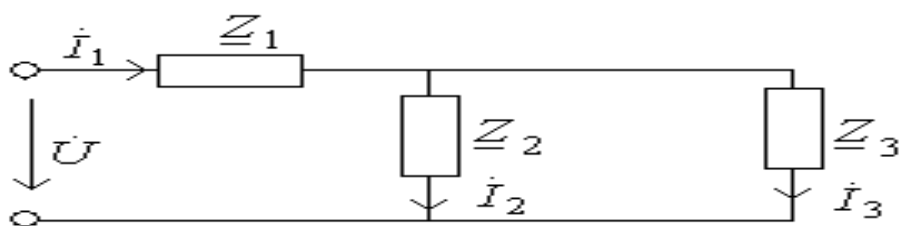


Таблица 8 – Исходные данные к индивидуальному домашнему заданию

вариант	$z_1, \text{ Ом}$	$z_2, \text{ Ом}$	$z_3, \text{ Ом}$
1	$3-j3$	$-j6$	6
2	$2-j2$	10	$-j10$
3	$2-j2$	5	$-j5$
4	$1+j3$	2	$-j2$
5	$5+j10$	$-j5$	5
6	$5-j7$	$j2$	2
7	$4-j8$	4	$j4$
8	$3+j6$	$-j3$	3
9	$2-j6$	$j4$	4
10	$2-j2$	$-j10$	10
11	$5+j5$	$j10$	10
12	$4-j12$	$j8$	8
13	$8-j16$	$j8$	8
14	$4+j6$	$-j2$	2
15	$10+j10$	$j5$	5
16	$j8$	$4+j12$	10
17	$3-j6$	$j3$	3
18	$4-j4$	$-j4$	4
19	$10+j22$	$-j12$	12
20	$-j5$	5	$5+j5$

## **Критерии оценки выполнения индивидуального домашнего задания**

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты расчетной задачи. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 - баллов – работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки в расчёте или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 балл – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

## **Примеры тестовых вопросов**

**1. Стандартной единицей ЭДС является:**

а) Ом; б) Кулон; в) Ампер; г) Вольт; д) Ни одна из них.

**2. Пять резисторов с номиналом в 100 Ом каждый соединены в параллельную цепь. Чему равно эквивалентное сопротивление.**

а) 500 Ом; б) 50 Ом; в) 20 Ом; г) 100 Ом.

**3. Частота волны переменного тока обратно пропорциональна:**

а) амплитуде; б) току; в) сопротивлению; г) периоду.

**4. Согласно закону Ома, если сопротивление в цепи остается постоянным, а напряжение, приложенное к сопротивлению, падает, тогда:**

а) ток через сопротивление увеличивается;

б) ток через сопротивление уменьшается;

в) ток через сопротивление падает до нуля;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

**5. Для того чтобы сложить два комплексных числа:**

- а) действительные и мнимые части должны быть перемножены;
- б) действительные и мнимые части нужно сложить отдельно;
- в) действительные и мнимые части должны быть сокращены;
- г) действительные и мнимые части должны быть возведены в степень.

**6. В резонансной цепи реактивные проводимости:**

- а) равны и подобны (обе индуктивные или обе емкостные);
- б) равны и противоположны (одна индуктивная, а другая емкостная);
- в) обе равны нулю;
- г) обе неопределимы.

**7. Активная симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение 200 В, фазный ток 10 А. Мощность, потребляемая нагрузкой:**

- а) 3 кВт; б) 2 кВт; в) 6 кВт; г) 12 кВт.

**8. Активная симметричная нагрузка трехфазной сети соединена в звезду с нулевым проводом. Фазные напряжения симметричной системы равны 380 В. Сопротивление нагрузки каждой фазы равно 100 Ом. Чему будут равны ток и сопротивление в фазе В, если произошел обрыв этой фазы. Сопротивлением проводов пренебречь.**

- а)  $I_B = 0, R_B = \infty$ ;
- б)  $I_B = 3,8 \text{ А}, R_B = 100 \text{ Ом}$ ;
- в)  $I_B = 3,8\sqrt{3} \text{ А}, R_B = 100 \text{ Ом}$ ;

**9. В трехфазной сети, активная нагрузка в которой соединена в треугольник, сопротивления в фазах ВС и СА равны по 100 Ом, сопротивление в фазе АВ - 200 Ом. Действующее значение напряжения в каждой фазе  $U_\phi = 220 \text{ В}$ . Действующее значение тока в нулевом проводе:**

- а) 1,1 А;
- б) 0;
- в) нулевой провод отсутствует;

г) ток в нулевом проводе определить невозможно.

**10. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена звездой, линейное напряжение 380 В. Фазное напряжение:**

а) 127 В; б) 660 В; в) 380 В; г) 220 В.

**11. Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой,  $S = 2000$  В А, реактивная мощность  $Q = 1200$  Вар. Коэффициент мощности:**

а)  $\cos \varphi = 1$ ; б)  $\cos \varphi = 0,8$ ; в)  $\cos \varphi = 0$ ;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

**12. В четырехпроводной трехфазной цепи произошел обрыв нулевого провода. Изменятся или нет фазные и линейные напряжения.**

а)  $U_\phi$  – не изменятся,  $U_l$  – не изменятся;

б)  $U_\phi$  – изменятся,  $U_l$  – не изменятся;

в)  $U_\phi$  – изменятся,  $U_l$  – изменятся;

г)  $U_\phi$  – не изменятся,  $U_l$  – изменятся.

**13. В симметричной трехфазной цепи, соединенной в треугольник ток в фазе  $CA i_{CA} = 10$  А. Определите ток в линейном проводе А.**

а)  $10\sqrt{3}$  А; б) 10 А; в)  $10/\sqrt{3}$  А;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

**14. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена в треугольник. Активная мощность, потребляемая одной фазой, равна 1000 Вт. Полная мощность трехфазной цепи составляет 3000 В А. Реактивная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой и угол нагрузки:**

а)  $Q = 2000$  Вар,  $\varphi = 45^\circ$ ; б)  $Q = 0$ ,  $\varphi = 0$ ; в)  $Q = 1000$  Вар,  $\varphi = 0$ ;

г)  $Q = 0$ ,  $\varphi = 90^\circ$ .

**15. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена звездой. Ток в**

**фазе равен 1 А. Токи в линейном и нулевом проводах:**

- а)  $I_L = 1,732 \text{ А}$ ,  $I_N = 1,732 \text{ А}$ ; б)  $I_L = 1,732 \text{ А}$ ,  $I_N = 0$ ; в)  $I_L = 1 \text{ А}$ ,  $I_N = 0$ ;  
г)  $I_L = 0$ ,  $I_N = 0$ .

**16. Для чего предназначены трансформаторы?**

- а) для преобразования переменного напряжения одной величины в переменное напряжение другой величины без изменения частоты тока;  
б) для преобразования частоты переменного тока;  
в) для повышения коэффициента мощности;  
г) все перечисленные выше ответы верны.

**17. Для чего сердечник трансформатора собирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?**

- а) для уменьшения нагревания магнитопровода;  
б) для увеличения коэффициента трансформации;  
в) для уменьшения коэффициента трансформации.

**18. Где широко применяются трансформаторы?**

- а) в линиях электропередачи;  
б) в технике связи;  
в) в автоматике и измерительной технике;  
г) во всех перечисленных выше областях.

**19. Можно ли использовать повышающий трансформатор для понижения напряжения сети?**

- а) можно; б) нельзя; в) затрудняюсь ответить.

**20. Определите напряжение сети, в которую можно включить однофазный трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 400 В и коэффициентом трансформации 20,5.**

- а) 8200 В; б) 195 В; в) 4100 В.

**21. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?**



- а) малым коэффициентом трансформации;
- б) возможностью изменения коэффициента трансформации;
- в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей;
- г) меньшими размерами сердечника.

### **Критерии оценки выполнения тестирования**

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний по дисциплине в соответствии с учебной программой.

Структура тестов. В каждом из указанных разделов выделяется по несколько тем, в соответствии с которыми формируются тесты. К каждому вопросу дается по несколько вариантов ответов, один из которых правильный.

По каждому разделу студенту выдаётся по одному билету. В каждом билете по 5 вопросов. Каждый правильный ответ соответствует одному баллу. Тест считается пройденным, если суммарное количество баллов не менее трёх.

Для ответа на все вопросы студенту предоставляется 35 минут.