

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.О.15**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Электротехника и электроника  
(наименование дисциплины)

специальность  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

специализация  
Автомобили и тракторы

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 4          | Итого      |
|--|------------|------------|
| Форма контроля                               | экзамен    |            |
| Вид занятий                                  |            |            |
| Лекции                                       | 8          | 8          |
| Лабораторные                                 | 24         | 24         |
| Практические                                 | 10         | 10         |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | -          | -          |
| Промежуточная аттестация                     | 0,35       | 0,35       |
| Контактная работа                            | 42,35      | 42,35      |
| Самостоятельная работа                       | 66         | 66         |
| Контроль                                     | 35,65      | 35,65      |
| <b>Итого</b>                                 | <b>144</b> | <b>144</b> |

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель Шаврина Н.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

старший преподаватель Шлыков С.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2026 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«10» сентября 2020 г.

*(подпись)*

А.В. Бобровский

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от «10» сентября 2020 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представлений о современных способах получения электрической энергии, ее эффективном использовании в технологических процессах машиностроительных производств, систем автоматизации, управления, контроля и диагностики продукции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Автоматические и автоматизированные трансмиссии», «Автоматические системы автомобиля и ТАУ».

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)  | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование) | Планируемые результаты обучения   |
|---|---|---|
| (ОПК-1) Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; |   | Знать: законы электрических и магнитных цепей; принципы работы основных устройств электротехники, включая трансформаторы, электрические машины, электронные приборы |
|   |   | Уметь: описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях, строить их модели и решать инженерные и научно-технические задачи.                    |
|   |   | Владеть: навыками использования новых междисциплинарных направлений необходимых в профессиональной деятельности   |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль<br>(раздел)  | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)                                    | Семестр | Объем,<br>ч. | Баллы | Интерактив, ч | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|---|--------------------------|---|---------|--------------|-------|---------------|--|
| 1. Электрические цепи постоянного тока. Основы электроники. | Лек                      | Обзорная лекция по цепям постоянного тока.                                      | 4       | 2            | -     | -             |  |
|   | Лаб                      | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.  | 4       | 2            | -     | -             |  |
|   | Пр                       | Анализ цепей постоянного тока. Решение ситуационных задач.                      | 4       | 2            | 2     | -             | типовые задачи   |
|   | Ср                       | Подготовка к лабораторной работе №1.  | 4       | 1            | -     | -             |  |
|   | Лаб                      | Исследование двухпроводной линии передачи электрической энергии.                | 4       | 2            | 2     | 2             |  |
|   | Ср                       | Оформление отчета по лабораторной работе № 1.                                   | 4       | 1            | 5     | -             | отчет по лабораторной работе   |
|   | Ср                       | Подготовка к лабораторной работе №2.  | 4       | 1            | -     | -             |  |
|   | Лаб                      | Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.                   | 4       | 2            | 2     | 2             |  |
|   | Ср                       | Оформление отчета по лабораторной работе №2                                     | 4       | 1            | 5     | -             | отчет по лабораторной работе   |
|   | Лаб                      | Контрольное занятие. Защита лабораторных работ №1, №2.                          | 4       | 2            | 11    | -             | типовые задачи   |
| 2. Линейные электрические цепи переменного тока             | Лек                      | Обзорная лекция по линейным цепям синусоидального тока. Основы трехфазных цепей | 4       | 2            | -     | -             |  |
|   | Пр                       | Анализ линейных цепей однофазного синусоидального тока. Решение ситуационных    | 4       | 2            | 2     | -             | типовые задачи   |
|   | Ср                       | Подготовка к лабораторной работе №3.  | 4       | 1            | -     | -             |  |
|   | Лаб                      | Исследование линейной катушки индуктивности в цепи переменного тока.            | 4       | 2            | 2     | 2             |  |

| Модуль<br>(раздел)  | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)   | Семестр | Объем,<br>ч. | Баллы | Интерактив, ч | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|---|--------------------------|--|---------|--------------|-------|---------------|--|
|   | Ср                       | Оформление отчета по лабораторной работе № 3.  | 4       | 1            | 5     | -             | отчет по<br>лабораторной работе  |
|   | Пр                       | Анализ линейных цепей однофазного<br>синусоидального тока. Решение ситуационных  | 4       | 2            | 2     | -             | типовые задачи   |
|   | Ср                       | Подготовка к лабораторной работе №4.   | 4       | 1            | -     | -             |  |
|   | Лаб                      | Исследование линейных цепей переменного тока.  | 4       | 2            | 2     | 2             |  |
|   | Ср                       | Оформление отчета по лабораторной работе №4.   | 4       | 1            | 5     | -             | отчет по<br>лабораторной работе  |
|   | Ср                       | Подготовка к лабораторной работе №5.   | 4       | 1            | -     | -             |  |
|   | Лаб                      | Исследование режимов работы трехфазных цепей.  | 4       | 2            | 2     | 2             |  |
|   | Ср                       | Оформление отчета по лабораторной работе №5.   | 4       | 1            | 5     | -             | отчет по<br>лабораторной работе  |
|   | Пр                       | Трехфазные цепи. Решение ситуационных задач.   | 4       | 2            | 2     | -             | типовые задачи   |
|   | Лаб                      | Контрольное занятие. Защита лабораторных работ<br>№3, №4, №5.  | 4       | 2            | 11    | -             | типовые задачи   |
| 3. Магнитные<br>цепи.<br>Трансформатор.<br>Электрические<br>машины. | Лек                      | Магнитные цепи. Трансформатор: назначение,<br>классификация, устройство и принцип действия.<br>Рабочие характеристики однофазного<br>трансформатора. | 4       | 2            | -     | -             |  |
|   | Ср                       | Подготовка к лабораторной работе №6.   | 4       | 1            | -     | -             |  |
|   | Лаб                      | Исследование однофазного трансформатора.   | 4       | 2            | 2     | 2             |  |
|   | Ср                       | Оформление отчета по лабораторной работе №6.   | 4       | 1            | 5     |               | отчет по<br>лабораторной работе  |

| Модуль<br>(раздел) | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)   | Семестр | Объем,<br>ч. | Баллы      | Интерактив, ч | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|--------------------|--------------------------|--|---------|--------------|------------|---------------|--|
|                    | Лек                      | Машины постоянного и переменного тока: классификация, принцип действия и режимы работы, основные характеристики, способы регулирования частоты вращения. область | 4       | 2            | -          | -             |  |
|                    | Пр                       | Электрические машины. Решение ситуационных задач.  | 4       | 2            | 2          | -             | типовые задачи   |
|                    | Ср                       | Подготовка к лабораторной работе №7.   | 4       | 1            | -          | -             |  |
|                    | Лаб                      | Маркировка зажимов статора асинхронного короткозамкнутого двигателя.   | 4       | 2            | 2          | 2             |  |
|                    | Ср                       | Оформление отчета по лабораторной работе №7.   | 4       | 1            | 5          | -             | отчет по лабораторной работе   |
|                    | Лаб                      | Контрольное занятие. Защита лабораторных работ №6, №7.   | 4       | 2            | 9          | -             | типовые задачи   |
|                    | Лаб                      | Зачетное занятие.  | 4       | 2            |            | -             |  |
| Все разделы        | Ср                       | Изучение материалов электронного учебника  | 4       | 52           | 10         | -             | типовые задачи   |
|                    | Ср                       | Подготовка к экзамену  | 4       | 35,65        | -          | -             |  |
|                    | ПА                       | Сдача экзамена   | 4       | 0,35         | 100        | -             | тест   |
| <b>Итого:</b>      |                          |  |         | <b>144</b>   | <b>200</b> |               |  |

**Схема расчета итогового балла** Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» используются следующие образовательные технологии:

1. Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, индивидуальное домашнее задание. Методы обучения: наглядные, словесные, практические.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности субъектов в процессе взаимодействия (обучение в процессе общения) в виде работы студентов в парах (группах) на лабораторных занятиях.

3. Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или не полностью опосредованном взаимодействии студентов и преподавателей.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Последовательность действий студента для успешного усвоения дисциплины:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и электронному учебнику;
- выявление «узких» мест дисциплины при изучении материала и их разрешение на практических занятиях с преподавателем;
- освоение практических навыков использования электрических приборов и оборудования на лабораторных работах;
- контроль знаний при решении задач на контрольных занятиях;
- итоговое тестирование по всему курсу обучения.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

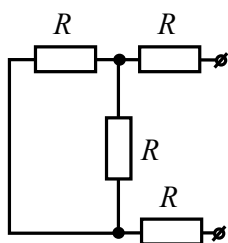
| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства   |
|---------|--|---|
| 4       | ОПК-1  | Тестовые задания № 1-900<br>Вопросы к экзамену № 1-51<br>Отчеты к лабораторным работам № 1-7<br>Типовые задачи по всем разделам<br>дисциплины |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Тест

##### Типовые примеры тестовых заданий

##### Задание 1

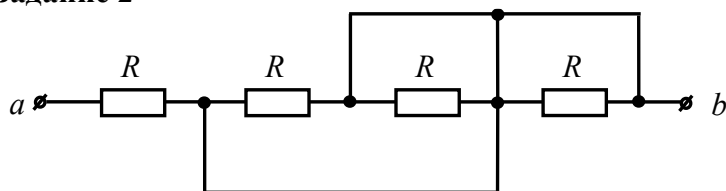


Изображенная схема замещения электрической цепи является ...

##### Варианты ответов:

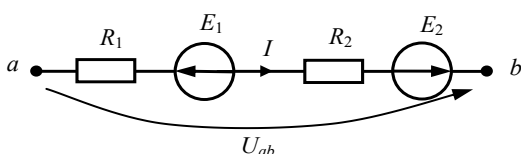
- а) ветвью
- б) узлом
- в) пассивным двухполюсником
- г) активным двухполюсником

##### Задание 2



В линейной электрической цепи постоянного тока  $R = 9$  Ом. Величина эквивалентного сопротивления цепи  $R_{ab}$  равна ... Ом.

##### Задание 3



Выражение тока на данном участке цепи будет иметь вид ...

##### Варианты ответов:

- а)  $I = \frac{-E_1 + E_2 + U_{ab}}{R_1}$  ;    б)  $I = \frac{-E_1 + E_2 - U_{ab}}{R_1 + R_2}$  ;



$$\text{в) } I = \frac{-E_1 + E_2 + U_{ab}}{R_1 + R_2}; \quad \text{г) } I = \frac{E_1 + E_2 + U_{ab}}{R_1 + R_2}.$$

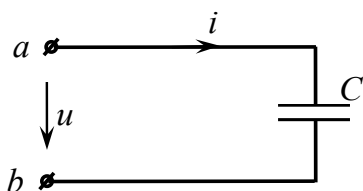
#### Задание 4

В алгебраической форме комплексное действующее значение тока  $\underline{I} = 2 \cdot e^{j30^\circ}$  А равно ...

**Варианты ответов:**

- а)  $1,73 + j1$  А;
- б)  $2 + j30$  А;
- в)  $1 + j1$  А;
- г)  $1 + j1,73$  А.

#### Задание 5



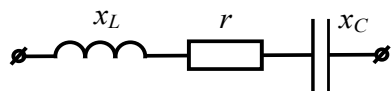
Приложенное к цепи напряжение изменяется по закону  $u(t) = U_m \cdot \sin(\omega t - 45^\circ)$ .

Закон изменения мгновенного значения тока имеет вид ...

**Варианты ответов:**

- а)  $i(t) = I_m \cdot \sin(\omega t - 45^\circ)$
- б)  $i(t) = I_m \cdot \sin(\omega t - 90^\circ)$
- в)  $i(t) = I_m \cdot \sin(\omega t + 45^\circ)$
- г)  $i(t) = I_m \cdot \sin \omega t$

#### Задание 6

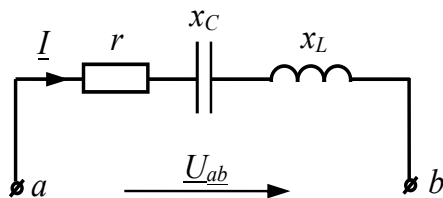


Комплексное сопротивление  $\underline{Z}$  при  $x_L = 20$  Ом,  $r = 40$  Ом и  $x_C = 70$  Ом в алгебраической форме запишется как ...

**Варианты ответов:**

- а)  $40 - j90$  Ом
- б)  $40 + j90$  Ом
- в)  $40 - j50$  Ом
- г)  $40 + j50$  Ом

#### Задание 7



В электрической цепи переменного тока мгновенные значения тока и входного напряжения равны:

$$i(t) = 10\sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + 70^\circ) \text{ А}, \quad u(t) = 20\sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + 70^\circ) \text{ В}.$$

Напряжение на конденсаторе  $U_L = 40$  В.

Величина сопротивления  $x_C$  равна ... Ом.

#### Задание 8

В трехфазной цепи с прямым порядком чередования фаз, напряжение  $u_A = U_m \sin(\omega t)$ , то **неверным** является выражение ...

**Варианты ответов:**

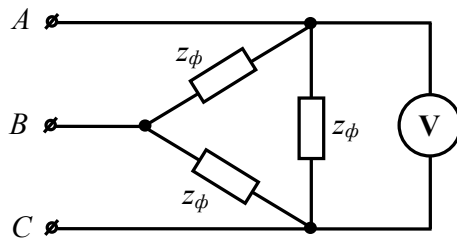
а)  $u_B = U_m \sin(\omega t - 120^\circ)$

б)  $u_C = U_m \sin(\omega t + 120^\circ)$

в)  $u_{BC} = \sqrt{3}U_m \sin(\omega t - 90^\circ)$

г)  $u_{AB} = \sqrt{3}U_m \sin(\omega t - 30^\circ)$

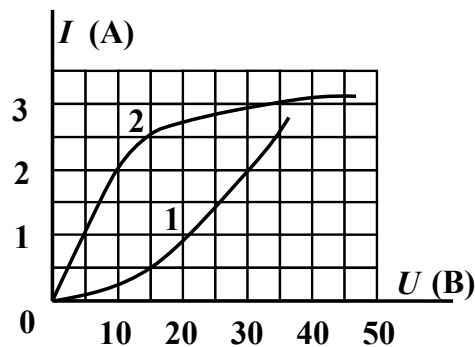
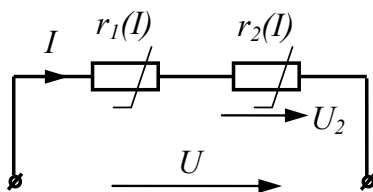
#### Задание 9



В симметричной трехфазной цепи, линейное напряжение  $U_L = 50$  В.

После обрыва линейного провода C, показания вольтметра электродинамической системы равны ... В.

#### Задание 10



Если в нелинейной электрической цепи постоянного тока  $U_2 = 10$  В, то эквивалентное сопротивление  $R_{экв}$  равно ...

#### Задание 11

К обмотке катушки, имеющей  $W = 5$  витков и  $R = 8$  Ом, приложено постоянное напряжение  $U = 40$  В. **Величина** МДС, создаваемая катушкой равна ... А.

#### Задание 12

Экспериментально определить мощность потерь в стали трансформатора можно ...

**Варианты ответов:**

а) измерив активную мощность в опыте холостого хода

б) измерив активную мощность в номинальном режиме

в) измерив активную мощность в опыте короткого замыкания

г) измерив полную мощность в опыте холостого хода

#### Задание 13

Относительно устройства машины постоянного тока **неверным** является утверждение, что ...

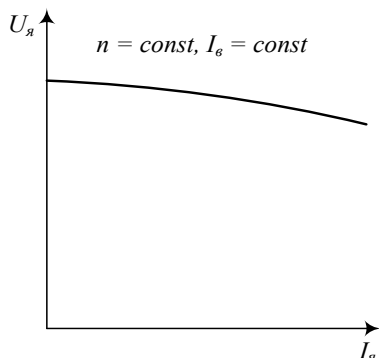
**Варианты ответов:**

а) у машин постоянного тока есть коллектор

- б) главный полюс, является часть статора
- в) станина выполняется из алюминиевого сплава
- г) якорь – вращающаяся часть машины постоянного тока

#### Задание 14

График зависимости  $U_{\text{я}} = f(I_{\text{я}})$  генератора постоянного тока независимого возбуждением, при  $n = \text{const}$ ,  $I_{\text{е}} = \text{const}$ , называется ...



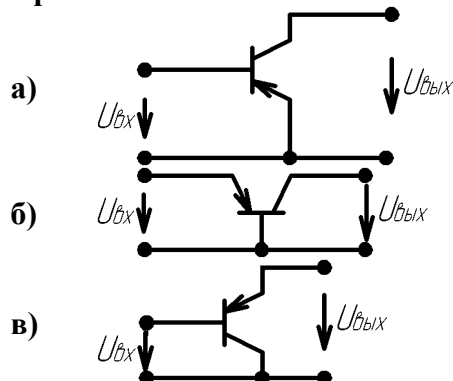
#### Варианты ответов:

- а) внешняя характеристика
- б) характеристика холостого хода
- в) регулировочная характеристика

#### Задание 15

Схемой включения транзистора с общим коллектором является ...

#### Варианты ответов:



#### Краткое описание и регламент выполнения

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Банк тестовых заданий в объеме 900 тестовых заданий размещен на образовательном портале ТГУ.

Испытание включает в себя решение 20-ти типовых задач. На решение которых отводится 1,5 часа аудиторного времени.

#### Критерии оценки:

##### промежуточный контроль – экзамен

- оценка «отлично» выставляется студенту, если при прохождении итогового теста по курсу набрано 80-100 баллов;
- оценка «хорошо» набрано 60-79 баллов;
- оценка «удовлетворительно» набрано 40-59 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» набрано 0-39 баллов.

#### 7.2.2. Типовой пример отчета по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- 1) Титульный лист;
- 2) Цель работы;
- 3) Описание лабораторной установки;
- 4) Расчетные и экспериментальные данные;
- 5) Результаты эксперимента;
- 6) Выводы по работе.

Список используемых источников.

### Краткое описание и регламент выполнения

Средство, позволяющее оценить практические умения при выполнении лабораторных работ. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом в формате А4 и сдается после проведения и обработки эксперимента. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД. Необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями.

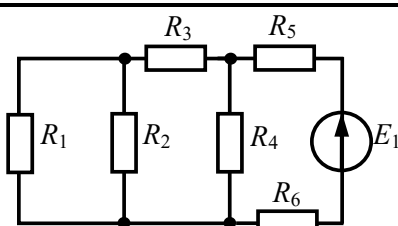
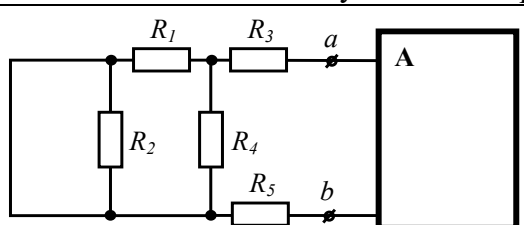
К выполнению лабораторной работы студенты допускаются после проверки преподавателем наличия бланка отчета, знаний теоретического материала и порядка выполнения лабораторной работы. Корректно проведенный эксперимент оценивается в 2 балла. Контроль за выполнением работы осуществляется преподавателем в ходе лабораторного занятия.

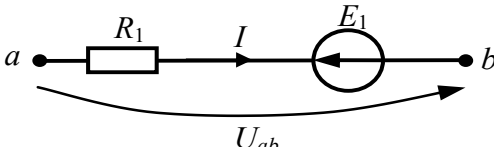
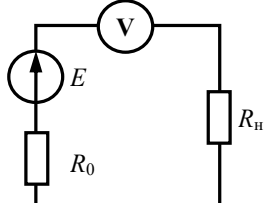
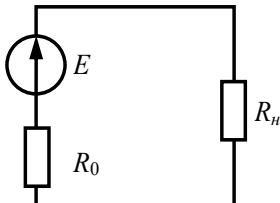
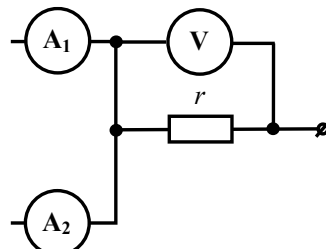
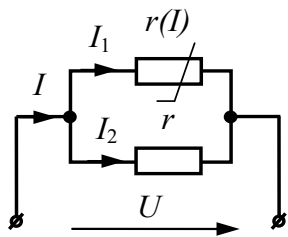
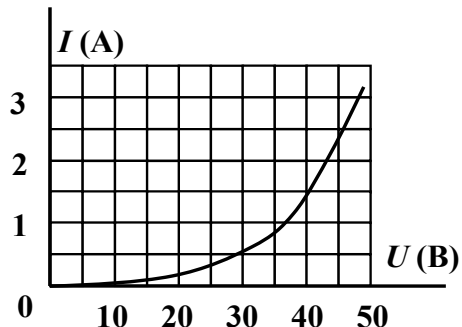
### Критерии оценки:

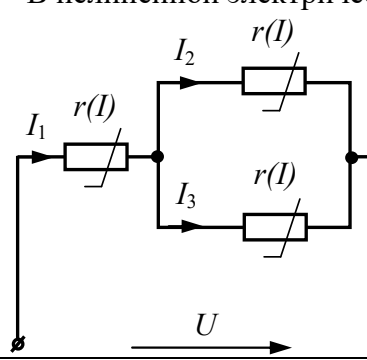
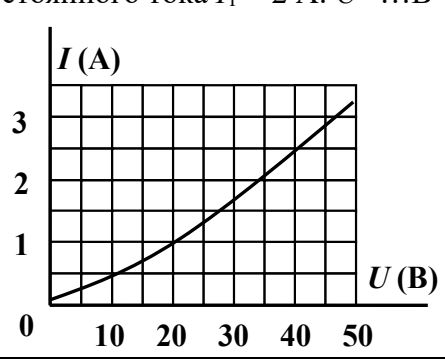
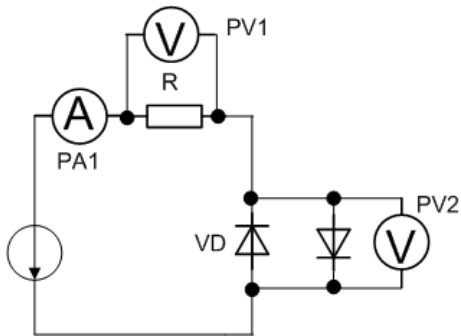
- 5 баллов выставляется студенту, если выполнены все пункты исследования, содержится необходимая графическая часть и обобщающий вывод по работе;
- 4 балла выставляется студенту, если допущена ошибка в одном пункте задания;
- 3 балла выставляется студенту, если допущена ошибка в двух пунктах задания;
- 2 балла выставляется студенту, если допущена ошибка в трех пунктах задания;
- 1 балл выставляется студенту, если допущена ошибка в четырех пунктах задания;
- 0 баллов выставляется студенту, если он не сдал отчет по лабораторной работе.

### 7.2.3. Типовой пример варианта для контрольного занятия по лабораторной работе

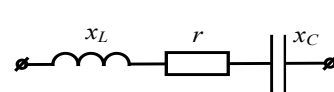

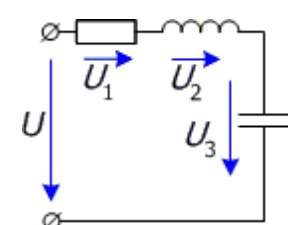
#### Тема «Электрические цепи постоянного тока. Основы электроники»

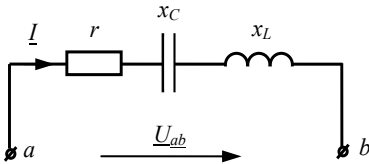
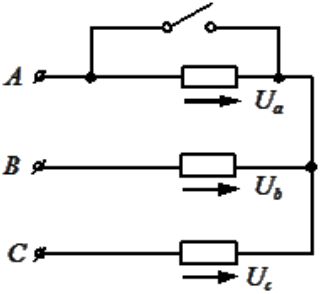
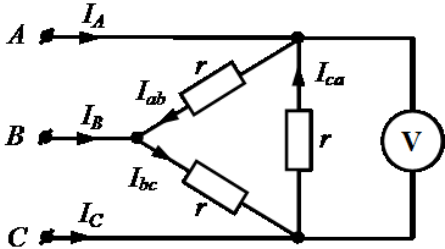
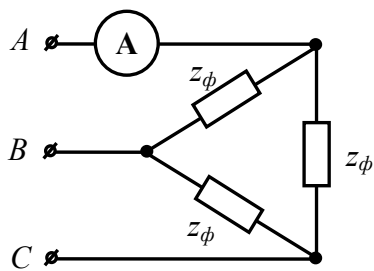
| №  | Задание  |
|----|--|
| 1. |  <p>Количество узлов в электрической цепи равно ...</p>  |
| 2. |  <p>Определить сопротивление нагрузки активного двухполюсника. <math>R_1=40\text{ Ом}</math>, <math>R_2=10\text{ Ом}</math>, <math>R_3=10\text{ Ом}</math>, <math>R_4=40\text{ Ом}</math>, <math>R_5=10\text{ Ом}</math>.</p> |

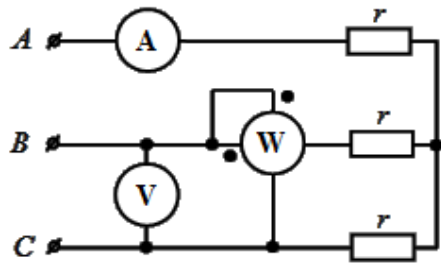
|    |   |  |
|----|---|--|
| 3. |  <p>Выражение тока на данном участке цепи будет иметь вид ...</p>   |  |
| 4. |    | <p>В линейной электрической цепи постоянного тока<br/> <math>E = 30 \text{ В}</math>, <math>R_0 = 1 \text{ Ом}</math>, <math>R_{\text{н}} = 2 \text{ Ом}</math>.<br/>         Показание вольтметра составит ... В.</p>   |
| 5. |    | <p>В приведенной линейной электрической цепи постоянного тока<br/> <math>E = 80 \text{ В}</math>, <math>R_{\text{н}} = 10 \text{ Ом}</math>.<br/>         В согласованном режиме работы мощность в нагрузке составит ... Вт.</p>   |
| 6. | <p>Передача максимальной мощности от источника в нагрузку происходит в режиме ...</p>   | <p>Варианты ответов:<br/>         а) холостого хода;<br/>         б) не зависит от режима работы;<br/>         в) короткого замыкания;<br/>         г) согласованном</p>   |
| 7. |    | <p>В электрической цепи постоянного тока показания амперметров и вольтметра соответственно равны <math>I_{A1} = 6 \text{ А}</math>, <math>I_{A2} = 12 \text{ А}</math>, <math>U_V = 54 \text{ В}</math>. Тогда величина сопротивления резистора <math>r</math> равна ... Ом.</p> |
| 8. | <p>В нелинейной электрической цепи постоянного тока <math>I_1 = 1,5 \text{ А}</math>, <math>r = 20 \text{ Ом}</math>, тогда <math>I \dots \text{А}</math></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div> |  |

|     |   |
|-----|---|
| 9.  | <p>В нелинейной электрической цепи постоянного тока <math>I_1 = 2</math> А. <math>U = \dots</math> В</p>   |
| 10. | <p>Если <math>R = 10</math> Ом, VD – идеальные диоды, <math>E = 40</math> В, то амперметр PA1 покажет значение тока...А</p>   |

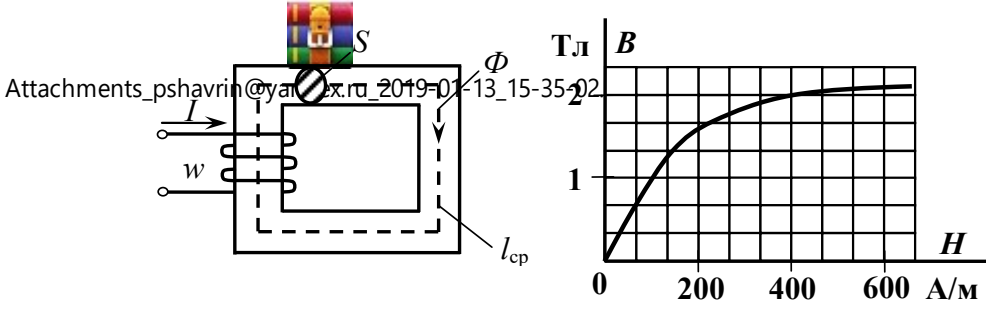
### Тема «Линейные электрические цепи переменного тока»

| № | Задание   |
|---|---|
| 1 | <p>Мгновенное значение напряжения представлено синусоидальной функцией:</p> $i(t) = 80 \sin(\omega t - 60^\circ) \text{ А.}$ <p>Запишите комплексную амплитуду и комплекс действующего значения тока.</p>   |
| 2 |  <p>Комплексное сопротивление <math>\underline{Z}</math> при <math>x_L = 20</math> Ом, <math>r = 40</math> Ом и <math>x_C = 70</math> Ом в алгебраической форме запишется как ...</p>                           |
| 3 |  <p>В заданной электрической цепи переменного тока выражение для тока имеет вид ...</p>   |
| 4 |  <p>Если в электрической цепи переменного тока, напряжения на участках цепи <math>U_1 = 40</math> В, <math>U_2 = 30</math> В, <math>U_3 = 60</math> В, то приложенное напряжение <math>U</math> равно ... В.</p> |

|    |  |
|----|--|
| 5  | <p>Определите параметры и изобразите схему замещения двухполюсника, ток и напряжение которого выражены функциями:</p> $i(t) = 2\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ) \text{ А};$ $u(t) = 100 \sin(\omega t + 45^\circ) \text{ В.}$  |
| 6  | <p>В электрической цепи переменного тока законы изменения тока и напряжения имеют вид:</p> $i(t) = 4 \sin(\omega t - 15^\circ) \text{ А}, u(t) = 35 \sin(\omega t + 45^\circ) \text{ В.}$ <p>Активная мощность цепи равна ... Вт.</p>  |
| 7  |  <p>В электрической цепи переменного тока мгновенные значения тока и входного напряжения равны:</p> $i(t) = 10\sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + 70^\circ) \text{ А}, u(t) = 20\sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + 70^\circ) \text{ В.}$ <p>Напряжение на конденсаторе <math>U_L = 40 \text{ В}</math>.<br/>Величина сопротивления <math>x_C</math> равна ... Ом.</p> |
| 8  |  <p>В симметричной трехфазной цепи, линейное напряжение <math>U_L = 300 \text{ В}</math>. Если сопротивление фазы «а» закорочено, то фазное напряжение <math>U_c</math> равно ... В.</p>   |
| 9  |  <p>В симметричной трехфазной цепи, линейное напряжение <math>U_L = 100 \text{ В}</math>. После обрыва линейного провода C, показания вольтметра электромагнитной системы равны ... В.</p>  |
| 10 |  <p>В симметричной трехфазной цепи, линейное напряжение <math>U_L = 100 \text{ В}</math>. Если сопротивление фазы <math>z_\phi = 80 \text{ Ом}</math>, то показания амперметра электромагнитной системы равны А. Ответ округлить до целых чисел.</p>  |

|    |  |
|----|--|
| 11 |  <p>В симметричной трехфазной цепи, показания приборов вольтметра и амперметра соответственно равны</p> $U_V = \frac{220}{\sqrt{3}} \text{ В}, I_A = 4 \text{ А.}$ <p>Показания ваттметра равны ... Вт.</p> |
|----|--|

### Тема «Магнитные цепи. Трансформаторы и электрические машины»

| № | Задание   |
|---|---|
| 1 | В магнитной цепи с постоянной МДС, длина средней силовой линии магнитопровода $l_{cp} = 0,5$ м. По обмотке, имеющей 50 витков, течет ток $I = 15$ А. Напряженность магнитного поля, создаваемой катушкой равна ... А/м.   |
| 2 | В магнитной цепи, МДС $F = 60$ А создает в замкнутом магнитопроводе поток $\Phi = 0,04$ Вб. Магнитное сопротивление магнитопровода равно ... Гн <sup>-1</sup> .   |
| 3 | <p>Если величина МДС <math>F = 200</math> А, длина средней линии <math>l_{cp} = 0,5</math> м, площадь поперечного сечения магнитопровода <math>S = 1 \cdot 10^{-2}</math> м<sup>2</sup> и дана основная кривая намагничивания материала сердечника, то магнитный поток <math>\Phi</math> составит ... Вб</p>  |
| 4 | Трансформатор подключен к сети переменного напряжения $u_1 = 100 \sin(314t)$ , коэффициент трансформации $k = 5$ . Частота $f$ напряжения на вторичной обмотке равна ... Гц.  |
| 5 | Однофазный трансформатор подключен к сети переменного напряжения 220 В. Ко вторичной обмотке подключена нагрузка, рассчитанная на 100 В. Ток в первичной обмотке равен $I_1 = 5$ А. Если считать трансформатор идеализированным, то ток нагрузки $I_2$ равен ... А.   |
| 6 | Число витков первичной обмотки трансформатора $w_1 = 100$ , а вторичной $w_2 = 800$ . Трансформатор подключен к источнику переменного напряжением 50 В. Если трансформатор находится в режиме холостого хода, то напряжение на вторичной обмотке равно ... В.   |
| 7 | Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением $U = 180$ В, сопротивление всей цепи якоря $R_{\Sigma} = 0,05$ Ом, величина тока в якоре $I_{\Sigma} = 200$ А. Величина ЭДС генератора равна ... В  |
| 8 | Определить частоту вращения магнитного поля $n_1$ асинхронного двигателя, с числом пар полюсов $p = 6$ , если частота питающего напряжения $f_1 = 50$ Гц.   |



|   |  |
|---|--|
| 9 | <p>Определить номинальную мощность асинхронного двигателя <math>P_{ном}</math> (кВт), если номинальный момент на валу развиваемый двигателем <math>M = 200</math> Нм, а частота вращения ротора <math>n_2 = 1900</math>. Ответ округлить до целых.</p> |
|---|--|

### Краткое описание и регламент выполнения

Каждый вариант для контрольного занятия составлен из типовых задач определенной темы, что позволяет оценивать усвоение студентами учебного материала темы. Испытание проводится в письменной форме и на решение заданного варианта отводится 1,5 часа аудиторного времени. Предложенный вариант по каждой из тем содержит определенное количество задач. Максимальное количество баллов зависит от количества заданий, которые оцениваются преподавателем в конце занятия.

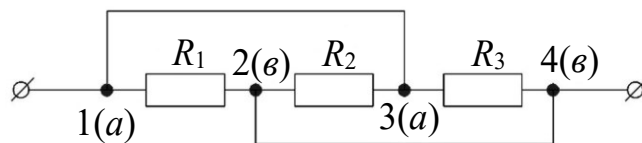
### Критерии оценки:

- 1 балла выставляется студенту за каждое правильно решенное задание;
- 0 баллов выставляется студенту, если он не решил задание.

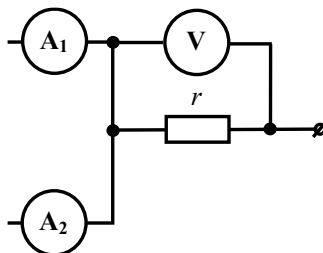
### 7.2.4. Типовые задачи для практических занятий

#### Тема «. Анализ линейных цепей постоянного тока»

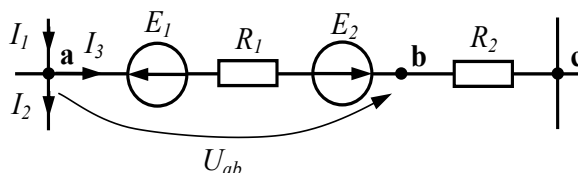
1. Определить величину эквивалентного сопротивления цепи  $R_{э\kappa\text{в}}$ , если  $R_1 = R_2 = R_3 = 12$  Ом.



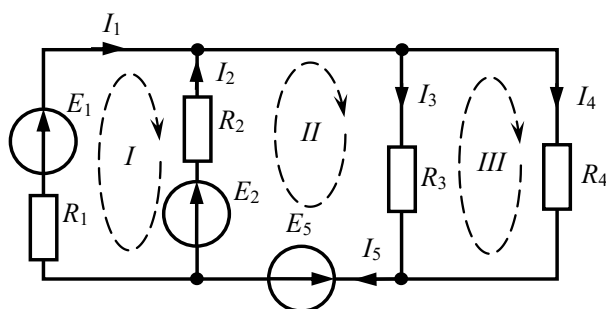
2. В электрической цепи постоянного тока показания амперметров и вольтметра соответственно равны  $I_{A1} = 6$  А,  $I_{A2} = 12$  А,  $U_V = 54$  В. Определите величину сопротивления резистора  $r$  [Ом].



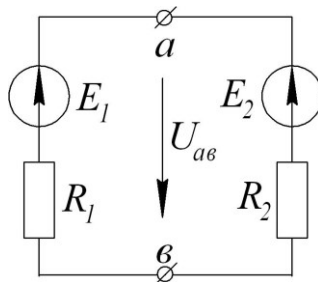
3. Определить напряжение  $U_{ab}$ , если  $E_1 = 10$  В,  $E_2 = 5$  В,  $I_1 = 5$  А,  $I_2 = 2$  А,  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 30$  Ом.



4. Для независимых контуров «I», «II», «III», составьте уравнения по II закону Кирхгофа



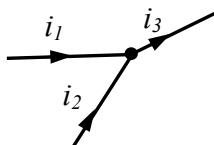
5. Определить напряжение между точками  $a$  и  $b$ , указать в каких режимах работают источники ЭДС, если  $E_1 = 60 \text{ В}$ ,  $E_2 = 10 \text{ В}$ ,  $R_1 = 30 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ .



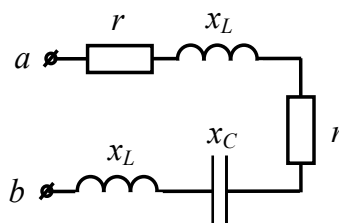
### Тема «Анализ цепей синусоидального тока»

1. Получить выражения мгновенных значений тока и напряжения, а также найти их действующие значения, если ток и напряжение изменяются по синусоидальному закону с частотой  $f$ , амплитуды тока и напряжения  $I_m$ ,  $U_m$ , начальные фазы тока и напряжения  $\psi_i$ ,  $\psi_u$ .

2. Запишите закон изменения тока  $i_3(t)$ , если  $i_1 = 10 \cdot \sin(\omega t + 145^\circ)$ ,  $i_2 = 5 \cdot \sin(\omega t - 35^\circ)$ .



3. Определите модуль полного сопротивления цепи, если  $r = 4$ ,  $x_L = 4$ ,  $x_C = 2$ . Качественно постройте векторную диаграмму.

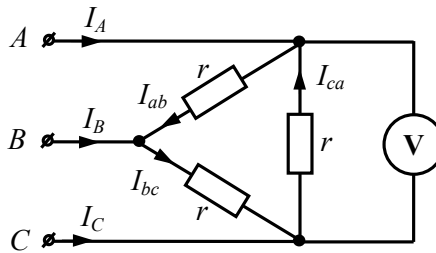


4. Записать в алгебраической и показательной формах выражение для полного комплексного сопротивления индуктивной катушки с параметрами  $R_K = 3 \text{ Ом}$ ,  $L = 12,7 \text{ мГн}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Построить на комплексной плоскости треугольник сопротивлений.

5. Определить активную ( $P$ ), реактивную ( $Q$ ) и полную ( $S$ ) мощность цепи, если закон изменения тока и приложенного напряжения:  $i = 4 \sin(\omega t - 30^\circ) \text{ А}$ ,  $u = 25 \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ В}$ .

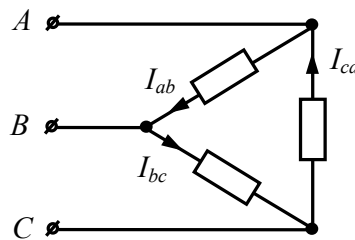
## Тема «Электрические цепи трехфазного синусоидального тока»

1. Вольтметр показывает 380 В,  $r = 10$  Ом. Определите фазные и линейные токи при условии, что провод А оборван.

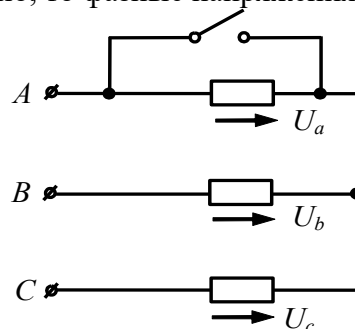


2. Фазные токи симметричного трехфазного потребителя равны  $I_{ab} = I_{bc} = I_{ca} = 12$  А. Какими будут фазные и линейные токи в случае, если

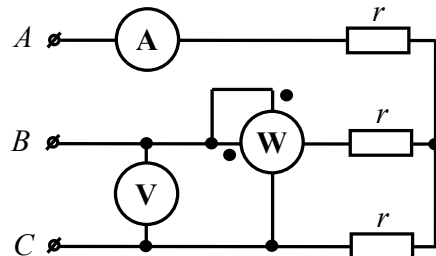
- фаза «bc» оборвана;
- линейный провод «С» оборван?



3. В симметричной трехфазной цепи, линейное напряжение  $U_L = 75$  В. Если сопротивление фазы «а» замкнорчено, то фазные напряжения приемников равны ... В.

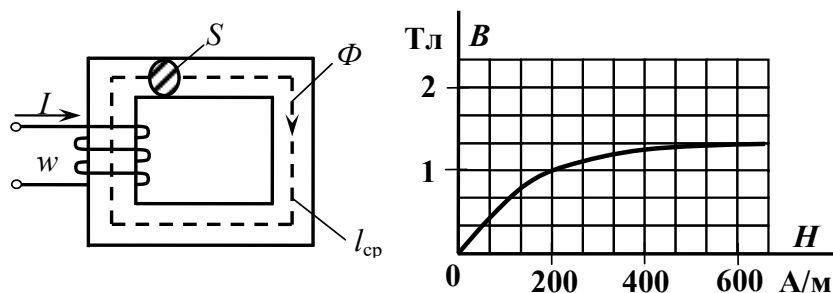


4. В симметричной трехфазной цепи, показания приборов вольтметра и амперметра соответственно равны  $U_V = \frac{80}{\sqrt{3}}$  В,  $I_A = 5$  А. Построить векторную диаграмму токов и напряжений и определить показание ваттметра равны ... Вт.



## Тема «Магнитные цепи. Трансформаторы и электрические машины»

1. Если величина МДС  $F = 200$  А, длина средней линии  $l_{cp} = 1$  м, площадь поперечного сечения  $S = 1 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup> магнитопровода и дана основная кривая намагничивания материала сердечника, то магнитный поток  $\Phi$  составит...



2. Мощность потерь в меди однофазного трансформатора при номинальном токе первичной обмотки  $I_{1н} = 10$  А равна 200 Вт. Если при нагруженном трансформаторе ток  $I_1 = 9$  А, то мощность потерь в меди равна ... Вт.

3. Первичная обмотка трансформатора подключена к сети переменного напряжения  $U_1 = 222$  В, частотой  $f = 50$  Гц. Магнитный поток в магнитопроводе  $\Phi_m = 2 \cdot 10^{-3}$  Вб. Число витков первичной обмотки трансформатора  $w_1$  равно ... витков.

### Тема «Электрические машины»

1. Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением  $U$  (В), сопротивление всей цепи якоря  $R_{\text{я}}$  (Ом), величина тока в якоре  $I_{\text{я}}$  (А). Величина ЭДС генератора равна ... В.

2. Напряжение на зажимах генератора постоянного тока с параллельным возбуждением  $U = 230$  В, сопротивление параллельной обмотки возбуждения  $R_{\text{в}} = 115$  Ом, сопротивление цепи нагрузки  $R_{\text{нагр}} = 2,3$  Ом. Величина тока в якоре генератора  $I_{\text{я}}$  равна ... А.

3. Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: номинальный ток  $I_{\text{ном}} = 100$  А, сопротивление якоря  $R_{\text{я}} = 0,1$  Ом, напряжение сети  $U = 165$  В. Если пусковой ток не должен превышать  $1,5I_{\text{ном}}$ , то величина сопротивления пускового реостата равна ... Ом.

4. Номинальные параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: полезная мощность на валу  $P_{2\text{ном}} = 8,5$  кВт, номинальный ток  $I_{\text{ном}} = 50$  А, номинальное напряжение  $U = 200$  В. КПД двигателя в номинальном режиме равно ... %.

5. Определить мощность, потребляемую трехфазным асинхронным двигателем с фазным ротором, а также суммарную мощность всех потерь. Номинальные параметры двигателя: полезная мощность на валу  $P_2 = 30$  кВт,  $\eta = 88$  %.

### Краткое описание и регламент выполнения

Типовые задачи, позволяют оценить и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Студенту предлагается решить задачи определенной темы курса.

### Критерии оценки:

- 2 балла выставляется студенту, если решены правильно все предложенные ему задачи;
- 1 балл выставляется студенту, если задачи решены с ошибками;
- 0 баллов выставляется студенту, если он не решил предложенные ему задачи.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

| №<br>п/п | Вопросы к экзамену   |
|----------|--|
| 1        | Задачи электротехники. Классификация и общие характеристики цепей.   |
| 2        | Элементы электрических цепей. Режимы работы электрической цепи.  |
| 3        | Источники электрической энергии. Вольтамперные характеристики источников. Мощность источников. КПД источников.                                     |
| 4        | Напряжение на участке цепи без учёта ЭДС и с учётом ЭДС. Применение закона Ома для расчёта электрической цепи постоянного тока. Метод свёртывания. |
| 5        | Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.  |
| 6        | Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока. Условие передачи максимальной мощности от источника к нагрузке.                      |
| 7        | Понятие об активном и пассивном двухполюснике. Порядок расчёта электрической цепи методом эквивалентного генератора.                               |
| 8        | Назначение и построение потенциальной диаграммы.   |
| 9        | Нелинейные электрические цепи. Определения, методы расчета.  |
| 10       | Линейные электрические цепи синусоидального тока. Общие сведения. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин.             |
| 11       | Способы представления синусоидальных электрических величин.  |
| 12       | Элементы электрической цепи синусоидального тока. Резистивный элемент.   |
| 13       | Элементы электрической цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент.   |
| 14       | Элементы электрической цепи синусоидального тока. Емкостной элемент.   |
| 15       | Закон Ома электрической цепи $R-L-C$ для мгновенных значений и в комплексной форме.  |
| 16       | Основы символического (комплексного) метода расчёта цепей переменного тока. Законы Кирхгофа для цепи переменного тока.                             |
| 17       | Активное, реактивное и полное сопротивления пассивного двухполюсника. Треугольники сопротивлений и проводимостей.                                  |
| 18       | Резонансные явления в электрических цепях.   |
| 19       | Коэффициент мощности. Активная, реактивная и полная мощности цепи переменного тока.  |
| 20       | Расчёт цепи переменного тока с одним источником.   |
| 21       | Принцип работы трёхфазного генератора. Основные определения, временная и векторная диаграммы. Соединения трехфазных источников и приемников.       |
| 22       | Анализ трёхфазной системы «звезда-звезда». Назначение нулевого провода.  |
| 23       | Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле.  |
| 24       | Основные свойства ферромагнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы.   |
| 25       | Закон полного тока. Неразветвленная магнитная цепь.  |
| 26       | Особенности магнитных цепей переменного тока. Процессы перемагничивания магнитопровода. Мощность потерь в магнитопроводе.                          |
| 27       | Трансформаторы. Классификация, назначение, устройство и принцип действия.  |
| 28       | Режимы работы трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора.   |

| №<br>п/п | Вопросы к экзамену  |
|----------|---|
| 29       | Машины постоянного тока. Классификация, назначение, устройство и принцип действия. Типы возбуждения машин постоянного тока.                                 |
| 30       | Основные характеристики генераторов постоянного тока. Их зависимость от типа возбуждения.   |
| 31       | Явление реакции якоря. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока.   |
| 32       | Двигатели постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока различных типов возбуждения. Область применения.                        |
| 33       | Пуск, регулирование частоты вращения и торможение двигателей постоянного тока.  |
| 34       | Машины переменного тока. Классификация. Асинхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия.  |
| 35       | Режимы работы трёхфазной асинхронной машины. Мощность, потери энергии и КПД асинхронного двигателя.   |
| 36       | Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя. Область применения АМ.  |
| 37       | Пуск и методы регулирования частоты асинхронного двигателя.   |
| 38       | Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия.   |
| 39       | Полупроводники. Общие сведения. Типы проводимостей полупроводников. Свойства р – n-перехода.  |
| 40       | Полупроводниковые диоды. Типы по функциональному назначению.  |
| 41       | Полупроводниковые выпрямители. Типы, назначение.  |
| 42       | Полупроводниковый триод. Назначение, типы, режимы работы.   |
| 43       | Транзистор. Схемы включения. Основные особенности по усилению, назначение.  |
| 44       | Полупроводниковый тиристор. Типы. Режимы работы. Назначение и область применения.   |
| 45       | Источники вторичного электропитания. Структурная схема. Назначение.   |
| 46       | Основы аналоговой электроники. Операционный усилитель. Типы обратной связи в ОУ.  |
| 47       | Основные функции, реализуемые ОУ.   |
| 48       | Основы цифровой электроники. Логические элементы. Логические функции.   |
| 49       | Микропроцессорные средства. Назначение. Структура микропроцессора.  |
| 50       | Электрические измерения. Общие сведения. Электромеханические приборы: магнитоэлектрической, электромагнитной системы. Принцип действия, область применения. |
| 51       | Приборы электродинамической и индукционной системы. Принцип действия, область применения.   |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |               |
|---------|---|-------------------------|---------------|
| 4       | Экзамен (по накопительному рейтингу)      | «отлично»               | 80-100 баллов |
|         |   | «хорошо»                | 60-79 баллов  |
|         |   | «удовлетворительно»     | 40-59 баллов  |
|         |   | «неудовлетворительно»   | 0-39 баллов   |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители         | Заглавие (заголовок)         | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|-----------------------------|------------------------------|---|-------------|--|
| 1     | Атабеков Г.И.               | Основы теории цепей          | учебник   | 2020        | ЭБС "Лань"   |
| 2     | Гальперин М.В.              | Электротехника и электроника | учебник   | 2020        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                  |
| 3     | Маркелов С.Н., Сазанов Б.Я. | Электротехника и электроника | учебное пособие   | 2020        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                  |

### 8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители                    | Заглавие (заголовок)                               | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС  |
|-------|--|--|---|-------------|---|
| 1     | Шлыков С.В., Нагаев Д.А., Шаврина Н.В. | Электротехника и электроника                       | лабораторный практикум  | 2020        | Репозиторий ТГУ   |
| 2     | Нагаев Д.А., Шлыков С.В.               | Электротехника и электроника [электронный контент] | Учебно-методическое пособие   | 2015        | Росдистант<br><a href="http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=332">http://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=332</a> |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Web of Science[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Примеры решения типовых задач по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://fishelp.ru/toe1/>

– Учебник по электротехнике [Электронный ресурс] - <http://www.treugoma.ru/book/>

– Ресурс учебников по электротехническому направлению[Электронный ресурс] - <http://mexalib.com/view/20285>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора<br>(дата, номер, срок действия)       |
|-------|-----------------|--|
| 1     | Windows         | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2     | Office Standart | Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)  | Перечень основного оборудования  |
|-------|--|--|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-609). | Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра, экран, проектор, процессор, жалюзи |
| 2     | Лаборатория "Электротехника и электроника". Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. (Э-606).  | Столы ученические, стол преподавательский, доска 1-секционная, стулья, шкаф, демонстрационные плакаты.   |



| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)   | Перечень основного оборудования  |
|----------|---|--|
|          |   | Универсальные стенды по электротехнике и электронике для выполнения лабораторных работ., двигатель асинхронный, осциллограф, комплект измер, К505, К550, вольтметр   |
| 3        | Лаборатория "Электротехника и электроника. Электрические машины."<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.<br>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).<br>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций<br>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-614). | Столы лабораторные, столы ученические двухместные (моноблок), столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (меловая), двигатели, вводной автомат электроэнергии, вольтметр, осциллограф, Реостаты-К505, К550. |
| 4        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401).   | Столы, стулья, компьютеры  |