



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Направление подготовки (специальность)  
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра             | Электроснабжения промышленных предприятий       |
| Курс                | 3   |

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий  
23.01.2023, протокол № 4

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В.Варганова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель \_\_\_\_\_ В.Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Автоматизированного электропривода и мехатроники

\_\_\_\_\_ А.А. Николаев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

К.Э.Одинцов

Рецензент:

зам. начальника цеха электропривода ЦЭТЛ ПАО ММК , канд. техн. наук  
\_\_\_\_\_ А.Ю.Юдин



## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В.Варганова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В.Варганова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В.Варганова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В.Варганова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В.Варганова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов в области электротехники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Электротехника и электроника входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Физические основы электроники

Электрические машины

Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

Электрические и электронные аппараты

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электротехника и электроника» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ОПК-12         | Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; |
| ОПК-12.1       | Организует монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей               |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 93,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины   | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|-----------------|
|   |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                 |
| 1. Линейные электрические цепи                                    |      |  |           |             |                                 |  |   |                 |
| 1.1 Линейные электрические цепи постоянного тока.                 | 3    | 1  | 1         | 1           | 12                              | 1. Поиск дополнительной информации по заданной теме.<br>2. Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>3. Работа с электронными библиотеками.<br>4. Подготовка и выполнение л.р. №1. | 1. Защита л.р. № 1<br>2. Контрольная работа № 1                 | ОПК-12.1        |
| 1.2 Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. |      | 1  | 1         | 1           | 12                              | 1. Работа с электронными библиотеками.<br>2. Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>3. Подготовка и выполнение л.р. №2  | 1. Защита л.р. №2<br>2. Контрольная работа № 2                  | ОПК-12.1        |
| 1.3 Трёхфазные цепи.  |      |  |           |             | 12                              | 1. Самостоятельное изучение учебной литературы.  | Проверка конспекта  | ОПК-12.1        |
| Итого по разделу  |      | 2  | 2         | 2           | 36                              |  |   |                 |
| 2. Электрические машины и трансформаторы                          |      |  |           |             |                                 |  |   |                 |
| 2.1 Трансформаторы  | 3    | 1  |           | 2           | 12                              | 1. Самостоятельное изучение учебной литературы   | Контрольная работа № 3  | ОПК-12.1        |

|   |  |   |   |   |      |   |                    |          |
|---|--|---|---|---|------|---|--------------------|----------|
| 2.2   | Электрические машины постоянного тока.                                 |   |   |   | 6    | 1.Самостоятельное изучение учебной литературы.  | Проверка конспекта | ОПК-12.1 |
| 2.3   | Асинхронные двигатели  | 1 |   |   | 12   | 1.Самостоятельное изучение учебной литературы   | Проверка конспекта | ОПК-12.1 |
| Итого по разделу  |  | 2 |   | 2 | 30   |   |                    |          |
| 3. Электрические приборы и измерения                                      |  |   |   |   |      |   |                    |          |
| 3.1   | Электрические приборы и измерения                                      | 3 |   |   | 11,4 | 1.Самостоятельное изучение учебной литературы.  | Проверка конспекта | ОПК-12.1 |
| Итого по разделу  |  |   |   |   | 11,4 |   |                    |          |
| 4. Элементная база электронных устройств<br>Источники вторичного питания. |  |   |   |   |      |   |                    |          |
| 4.1   | Элементная база электронных устройств<br>Источники вторичного питания. | 3 |   |   | 16   | 1. Самостоятельное изучение учебной литературы. | Проверка конспекта | ОПК-12.1 |
| Итого по разделу  |  |   |   |   | 16   |   |                    |          |
| 5. Зачет  |  |   |   |   |      |   |                    |          |
| 5.1   | Зачет  | 3 |   |   |      |   |                    |          |
| Итого по разделу  |  |   |   |   |      |   |                    |          |
| Итого за семестр  |  | 4 | 2 | 4 | 93,4 |   | зачёт              |          |
| Итого по дисциплине   |  | 4 | 2 | 4 | 93,4 |   | зачет              |          |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-907061-32-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116939> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева, Э. П. Чернышев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-2406-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89931> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электротехника : учебник / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-406-11277-9. — URL: <https://book.ru/book/948617> (дата обращения: 13.04.2023). — Текст : электронный. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Храмшин, Р.Р. Электрические приборы и измерения. : методические указания к лабораторной работе № 8 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р.

Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина, Т.Р. Храмшин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2014.-24с. :ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

2. Храмшин, Р.Р. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока : методические указания к лабораторной работе № 1 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина.;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-17с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

3. Храмшин, Р.Р. Исследование линейной электрической цепи однофазного синусоидального тока. Компенсация реактивной мощности.: методические указания к лабораторной работе № 2 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина ;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-20с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

4. Храмшин, Р.Р. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой»: методические указания к лабораторной работе № 4 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина.;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-14с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

| Наименование ПО                                    | № договора             | Срок действия лицензии |
|--|------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional                        | № 135 от 17.09.2007    | бессрочно              |
| 7Zip   | свободно               | бессрочно              |
| MathWorks MathLab v.2014 Classroom License         | К-89-14 от 08.12.2014  | бессрочно              |
| Электронные плакаты по дисциплине "Электротехника" | Д-903-13 от 14.06.2013 | бессрочно              |
| FAR Manager  | свободно               | бессрочно              |

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса  | Ссылка  |
|---|---|
| Российская Государственная библиотека. Каталоги               | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>                 |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова           | <a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a> |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)            | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>  |



|  |   |
|--|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL:<br><a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                             |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа ауд.365  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ: лаборатория электрических цепей ауд. 358 Универсальный лабораторный стенд по электрическим цепям, электронике, электроизмерениям 9 шт.

Наглядные пособия –плакаты-12 шт.

Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ: лаборатория электрических машин ауд .361 Универсальный лабораторный стенд по электрическим машинам 9 шт.

Наглядные пособия-плакаты-12 шт.

Учебная аудитория для проведения практических занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 357, 354, 358, 361 Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 343 Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 356 Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

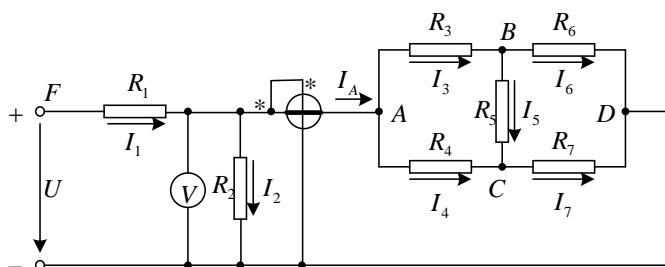
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

## Приложение 1

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

#### *Контрольная работа №1. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока*

1. По базе данных для своего варианта определить параметры электрической цепи , питающейся от сети постоянного тока с напряжением  $U$  .

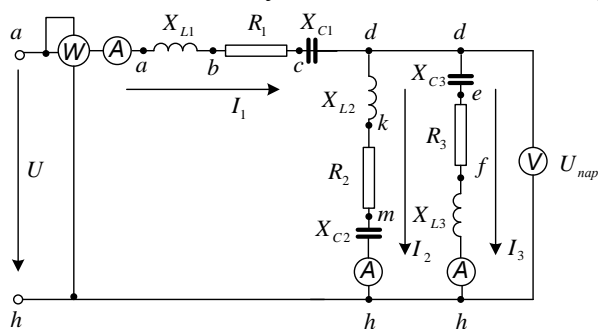


2. Заменить треугольник, состоящий с резисторов  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  эквивалентной звездой.
3. Методом эквивалентных преобразований рассчитать входное сопротивление цепи.
4. Рассчитать токи ветвей.
5. Определить показания вольтметра и ваттметра.

6. Исследовать влияние величины резистора, указанного в столбце 9 табл. 1.1, на параметры эквивалентной звезды и токи ветвей. Построить графики  $R_{\text{вх}}, R_{\text{зв}} = f(R)$  и  $I = f(R)$ , проанализировать их, сделать выводы.

### Контрольная работа №2. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока

1. По базе данных для своего варианта определить параметры электрической цепи, питающей от сети синусоидального тока с напряжением  $U$ .



2. Определить комплексные сопротивления ветвей в алгебраической и показательной формах.
3. Рассчитать комплексные сопротивления параллельного участка dh в алгебраической и показательной формах.
4. Определить комплексное входное сопротивление в алгебраической и показательной формах.
5. Рассчитать входной ток  $I_1$  в алгебраической и показательной формах.
6. Рассчитать напряжение параллельного участка dh  $U_{\text{нар}}$  в алгебраической и показательной формах.

### Контрольная работа №3. Расчет характеристик трехфазного трансформатора

По техническим данным трехфазного двухобмоточного трансформатора требуется:

- 1) рассчитать и изобразить T - образную схему замещения одной фазы;

При коэффициентах нагрузки  $\beta = 0,05; 0,2; 0,4; 0,8; 1,0; 1,2$ :

- 2) построить внешнюю характеристику  $U_2 = f(I_2)$ ;

- 3) определить и построить зависимости:

а) КПД -  $\eta = f(\beta)$ ;

- б) отклонение напряжения  $U_2 - U_2 = f(\beta)$ ;
- 4) построить векторную диаграмму.

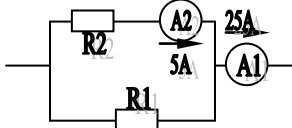
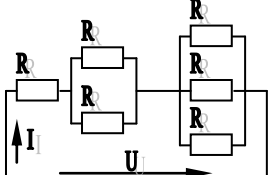
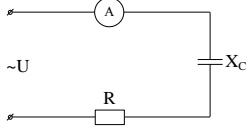
## Приложение 2

### 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

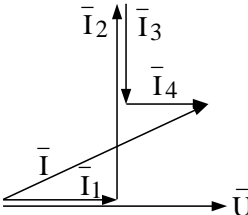
#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства   |
|---|--|--|
| <b>ОПК-12:</b> Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; |  |  |
| <b>ОПК-12.1:</b>  | Организует монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | <p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение.</li><li>2. Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.</li><li>3. Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома.</li><li>4. Эквивалентные преобразования участков цепей.</li><li>5. Основные методы анализа линейных цепей.</li><li>6. Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.</li><li>7. Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.</li><li>8. Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.</li><li>9. Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами. Законы электрических</li></ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства  |
|----------------|----------------------------------|---|
|                |                                  | <p>цепей в комплексной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе.</li> <li>11. Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах.</li> <li>12. Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.</li> <li>13. Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы.</li> <li>14. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.</li> <li>15. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений.</li> <li>16. Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.</li> <li>17. Однофазный трансформатор со стальным сердечником.</li> <li>18. Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры.</li> <li>19. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи.</li> <li>20. Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия.</li> <li>21. Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей.</li> <li>22. Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция,</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------------------|--|
|                |                                  | <p>способы возбуждения, основные характеристики.</p> <p>23. Элементная база электронных устройств.</p> <p>24. Схемы выпрямления.</p> <p style="text-align: center;"><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <p>1. Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.</p>  <p>2. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4A.</p>  <p>3. Определить сопротивление конденсатора X<sub>C</sub>, если: U = 200 В, I = 4 А, cos φ = 0,8.</p>  <p>4. Определить показания амперметров A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub> и реактивную мощность цепи Q, если: U = 120 В.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------------------|--|
|                |                                  | <div data-bbox="1288 255 1668 446" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1288 454 2116 558">5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: <math>I_A = I_B = I_C = 20</math> А. Определить ток в нейтральном проводе, если <math>\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ</math>.</p> <p data-bbox="1288 566 2116 630">6. Определить показание вольтметра, если <math>Z_\phi = 10</math> Ом, амперметр показывает 10 А.</p> <div data-bbox="1288 638 1534 790" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1288 798 2116 941">7. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: <math>i = 10 \sin \omega t</math>, <math>u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)</math>.</p> <p data-bbox="1288 949 2116 1093">8. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого <math>R_A = 0,3</math> Ом, <math>n_{ном} = 150</math> дел., <math>C_A = 0,001</math> А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого <math>R_{ш} = 0,01</math> Ом?</p> <p data-bbox="1288 1101 2116 1244">9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: <math>U_{ном} = 50</math> В, <math>n_{ном} = 100</math> дел., <math>R_V = 1000</math> Ом, включенного с добавочным сопротивлением <math>R_D = 3000</math> Ом.</p> <p data-bbox="1288 1284 2116 1356">Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства  |
|----------------|----------------------------------|---|
|                |                                  | <p>10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p>  <p>11. Дано: <math>U_{1\text{ном}}=220\text{ В}</math>, <math>U_{2\text{ном}}=127\text{ В}</math>, <math>S_{\text{ном}}=1100\text{ ВА}</math>.</p> <p>Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации <math>K</math>.</p> <p>12. Почему номинальные токи не равны по величине?</p> <p>Однофазный трансформатор номинальной мощностью <math>S_{\text{ном}}=600\text{ кВА}</math> включен в сеть с напряжением <math>U_{1\text{ном}}=10\text{ 000 В}</math>. Напряжение на зажимах вторичной обмотки <math>U_{2\text{ном}}=400\text{ В}</math>. Определить число витков первичной обмотки <math>W_1</math> и коэффициент трансформации <math>k</math>, если число витков вторичной обмотки <math>W_2=25</math>.</p> <p>13. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС <math>E_2=100\text{ В}</math> с частотой <math>f=50\text{ Гц}</math>.</p> <p>Определить ЭДС <math>E_2</math>, если амплитуда напряжения на</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства  |
|----------------|----------------------------------|---|
|                |                                  | <p>первичной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц?</p> <p>14. Трансформатор имеет следующие данные: <math>S_{\text{ном}}=10\ 000</math> ВА, <math>P_0=200</math> Вт, <math>P_k=400</math> Вт. Определить КПД трансформатора при <math>\cos\varphi=0,8</math> и <math>\beta=0,5</math>.</p> <p>15. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет паспортные данные: <math>P_{\text{ном}}=10</math> кВт, <math>U_{\text{ном}}=220</math> В, <math>I_{\text{ном}}=50</math> А, <math>n_{\text{ном}}=1000</math> об/мин, <math>R_{\text{я}}=0,4</math> Ом.</p> <p>Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.</p> <p>16. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{\text{ном}}=55</math> кВт, <math>U_{\text{ном}}=440</math> В, <math>I_{\text{ном}}=140</math> А, <math>R_{\text{я}}=0,1</math> Ом.</p> <p>Определить противо-ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p> <p>17. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{\text{ном}}=10\ 000</math> Вт, <math>U_{\text{ном}}=220</math> В, <math>I_{\text{ном}}=55</math> А,</p> <p><math>n_{\text{ном}}=1000</math> об/мин, <math>R_{\text{я}}=0,4</math> Ом, <math>R_{\text{в}}=44</math> Ом.</p> <p>18. Определить КПД <math>\eta</math> и момент вращения двигателя.</p> |



| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------------------|--|
|                |                                  | <p>Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=1,5</math> кВт, <math>U_{ном}=110</math> В, <math>I_{ном}=18</math> А, <math>n_{ном}=3000</math> об/мин, <math>R_B=104</math> Ом, <math>R_я=0,47</math> Ом.</p> <p>19. Определить противо – ЭДС двигателя и номинальный момент на валу.</p> <p>19. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: <math>U_{ном}=110</math> В, <math>I_{ном}=14</math> А, <math>P_{ном}=1,5</math> кВт, <math>R_я=0,5</math> Ом, <math>R_B=220</math> Ом.</p> <p>Определить противо – ЭДС при нагрузке равной <math>I_я=1,5I_{ном}</math>.</p> <p>20. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные:</p> <p><math>P_{ном}=10</math> кВт, <math>U_{ном}=220/380</math> В, <math>n_{ном}=950</math> об/мин, <math>\eta=85\%</math>, <math>\cos\phi=0,681</math>.</p> <p>Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой».</p> <p>21. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и полные потери энергии в двигателе, если: <math>P_{ном}=4,5</math> кВт, к.п.д. <math>\eta=90\%</math>.</p> <p>22. Максимальный момент асинхронного двигателя 13Нм</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства  |
|----------------|----------------------------------|---|
|                |                                  | <p data-bbox="1288 260 2029 331">при <math>U_1=U_{1ном}</math>. Чему он равен при <math>U_1=0,8U_{ном}</math>, если <math>R_2=const</math>?</p> <p data-bbox="1458 512 1906 544" style="text-align: center;"><i>Перечень лабораторных работ</i></p> <ol data-bbox="1288 584 1968 868" style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование свойств цепи постоянного тока;</li> <li>2. Исследование цепей переменного тока.</li> <li>3. Исследование трехфазных цепей.</li> <li>4. Исследование трехфазного трансформатора.</li> <li>5. Исследование двигателя постоянного тока.</li> <li>6. Исследование асинхронного двигателя.</li> <li>7. Электрические приборы и измерения.</li> <li>8. Исследование схем выпрямления.</li> </ol> |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Для получения зачета по дисциплине «Электротехника» обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач в области электротехники и электроники, умеет пользоваться современными средствами информационных технологий, владеет практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой.