



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

04.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы  
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

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

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Электроснабжения промышленных предприятий  
30.01.2025, протокол № 4

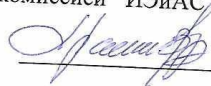
Зав. кафедрой



А.В.Варганова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



В.Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Автоматизированных систем управления



С.М. Андреев

Рабочая программа составлена:

доцент ЭПП, канд. техн. наук



О.И.Петухова

Рецензент:

зам.начальника ЭТО ОА "МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ",  
А.Ю.Литвинов



## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 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 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

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

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

Курс "Теоретические основы электротехники" (ТОЭ) является базовой общепрофессиональной дисциплиной направления "Управление в технических системах". Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электромагнитных явлений, методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей, основ экспериментальных методов, применяемых в области электротехники и электроники.

В курсе ТОЭ изучаются основные положения и законы теории электрических и электронных цепей, магнитных цепей, электромагнитного поля. Изучение данных разделов позволяет решать электротехнические задачи и объяснять разнообразные электромагнитные явления в электротехнических и электронных устройствах.

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

Дисциплина Теоретические основы электротехники входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физика

Математика

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

Электрические измерения

Электроника в управляющих устройствах

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы электротехники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                             |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1          | Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики                                  |
| ОПК-1.1        | Использует положения, законы и методы в области естественных наук и математики при решении практических задач                                                                |
| ОПК-1.2        | Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа                                                                                     |
| ОПК-1.3        | Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности                                                                         |
| ОПК-2          | Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)                    |
| ОПК-2.1        | Выполняет постановку задач в формализованном виде на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в области профессиональной деятельности |
| ОПК-2.2        | Выбирает математический аппарат для решения формализованных задач в области профессиональной деятельности                                                                    |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 15,2 акад. часов;
- аудиторная – 12 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 264,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| 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.                                                       |      |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                  |
| 1.1 Основные понятия и законы теории электрических цепей | 3    | 1                                            | 1         |             | 45                              | Изучение лабораторных стендов. Техника безопасности. Порядок выполнения лабораторного практикума. Отчетность. Выполнение лабораторной работы №1 «Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда» | Защита лабораторной работы №1 «Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда»                        | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 1.2 Анализ цепей постоянного тока                        |      | 1                                            | 1         |             | 45                              | Выполнение лабораторной работы №2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Решение задач. Методы расчета линейных электрических цепей (на примере цепей                                                         | Защита лабораторной работы №2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Защита РГР №1. Анализ цепей постоянного тока. | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |

|                                                                                                 |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                 |   |   |   |   |      | постоянного тока).<br>Выполнение РГР №1. Анализ цепей постоянного тока.                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| 1.3 Анализ цепей при синусоидальных воздействиях.                                               | 3 | 2 | 1 | 2 | 48   | Выполнение лабораторной работы №5 «Исследование физических свойств электрических цепей однофазного синусоидального тока»<br>Выполнение РГР №2. Анализ цепей синусоидального тока.                                                                                              | Защита лабораторной работы №5 «Исследование физических свойств электрических цепей однофазного синусоидального тока»<br>Защита РГР №2. Анализ цепей синусоидального тока.                                            | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 1.4 Трехфазные цепи                                                                             |   |   | 1 |   | 50   | Выполнение лабораторной работы №8. Исследование трехфазных цепей. Решение задач. Расчет трехфазных цепей.                                                                                                                                                                      | Защита лабораторной работы №8. Исследование трехфазных цепей.                                                                                                                                                        | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 1.5 Анализ цепей при воздействии сигналов произвольной формы. Спектральный метод анализа цепей. |   |   |   |   | 26,1 | Самостоятельное изучение литературы по теме.                                                                                                                                                                                                                                   | Проверка конспекта.                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 1.6 Анализ и расчет нелинейных и магнитных цепей.                                               |   | 2 |   |   | 50   | Выполнение лабораторной работы №13 «Исследование нелинейных цепей постоянного тока». Решение задач «Расчет резистивных нелинейных цепей»; «Расчет магнитных цепей постоянного тока»; «Расчет нелинейных цепей при переменном воздействии». Подготовка к коллоквиуму №7 «Расчет | Защита лабораторной работы №13 «Исследование нелинейных цепей постоянного тока». Коллоквиум №7 «Расчет резистивных нелинейных цепей». Защита лабораторной работы №14 «Исследование катушки со стальным сердечником». | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |

|                     |   |   |   |   |       |                                                                                                                                           |         |                     |
|---------------------|---|---|---|---|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
|                     |   |   |   |   |       | резистивных<br>нелинейных<br>цепей». Выполнение<br>лабораторной<br>работы №14<br>«Исследование<br>катушки со<br>стальным<br>сердечником». |         |                     |
| 1.7 Экзамен         | 3 |   |   |   |       |                                                                                                                                           |         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| Итого по разделу    |   | 6 | 4 | 2 | 264,1 |                                                                                                                                           |         |                     |
| Итого за семестр    |   | 6 | 4 | 2 | 264,1 |                                                                                                                                           | экзамен |                     |
| Итого по дисциплине |   | 6 | 4 | 2 | 264,1 |                                                                                                                                           | экзамен |                     |

## **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.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных и практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

При проведении лабораторных и практических 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**

### **а) Основная литература:**

1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4383-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119286> (дата обращения: 10.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сухогозов, А. П. Теоретические основы электротехники: курс лекций : учебное пособие / А. П. Сухогозов, И. Б. Падерина. — Екатеринбург : , 2022. — 227 с. — ISBN 978-5-94614-515-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369515> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Агалакова, Л. М. Теоретические основы электротехники в тестах и задачах : учебное пособие / Л. М. Агалакова, Э. Х. Деветьярова. — 2-е изд., доп. и перераб. — Киров : ВятГУ, 2022 — Часть 1 : Линейные электрические цепи — 2022. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/430265> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Электротехника в упражнениях и задачах : учебное пособие / Е. И. Алгазин, В. В. Богданов, О. Б. Давыденко [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-4365-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216116> (дата обращения: 06.03.2025). —

Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 10.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 10.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Расчет электрического состояния трехфазных цепей : учебное пособие [для вузов] / В. Р. Храмшин, Т. Р. Храмшин, К. Э. Одинцов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 63 с. : ил., табл., граф., схемы. - Библиогр.: с. 63. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21855> . - ISBN 978-5-9967-1918-1. - Текст : непосредственный.

5. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами : учебное пособие / В. Р. Храмшин, К. Э. Одинцов, Т. Р. Храмшин, О. И. Петухова ; Храмшин В. Р., Одинцов К. Э., Храмшин Т. Р., Петухова О. И. - Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. - 107 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - Книга из коллекции МГТУ им. Г.И. Носова - Инженерно-технические науки. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/263756.jpg>. - ISBN 978-5-9967-2043-9.

6. Практикум по ТОЭ: линейные электрические цепи постоянного тока : учебное пособие [для вузов] / Г. П. Корнилов, В. Р. Храмшин, О. И. Петухова, Р. Р. Храмшин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20187> . - ISBN 978-5-9967-2341-6. - Текст : электронный.

7. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Конспект лекций : учебное пособие / О. И. Петухова, Л. В. Яббарова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 85 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2186> . - ISBN 978-5-9967-1096-6. - Текст : непосредственный.

8. Анализ электрического состояния цепей синусоидального тока : учебное пособие / Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, О. И. Карандаева. - 2-е изд., перераб. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 84 с. : ил. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3817> . - ISBN 978-5-9967-0589-4. - Текст : непосредственный.

9. Сборник задач по общей электротехнике = Recueil de problemes d`electrotechnique generale : учебное пособие / Г. П. Корнилов, Т. Р. Храмшин. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 63 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1301> . - ISBN 978-5-9967-0630-3. - Текст : непосредственный.

## **в) Методические указания:**

Методические указания для проведения лабораторных работ приведены в приложении  
№ 3.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

| Наименование ПО                                 | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 7Zip                                            | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Электронные плакаты по дисциплине "Электроника" | К-278-11 от 15.07.2011       | бессрочно              |
| FAR Manager                                     | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MS Office 2007 Professional                     | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса                                                                                     | Ссылка                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                                                | <a href="https://host.megaprolib.net/M P0109/Web">https://host.megaprolib.net/M P0109/Web</a> |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                  |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | URL: <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:

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 теоретических основ электротехники

ауд.357 Лабораторные установки, измерительные приборы для выполнения лабораторных работ:

-многофункциональный лабораторный стенд:

-двухканальный осциллограф ;

-мультиметр;

-магазин сопротивлений;

-магазин емкостей;

-магазин индуктивностей;

-генератор многофункциональный;

-регулируемый источник питания постоянного тока;

-регулируемый источник питания переменного тока;

-регулируемый источник трехфазного тока.

Учебная аудитория для проведения практических занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд.

357, 354 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

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

#### Индивидуальные домашние расчетно-графические работы

##### РГР№ 1. Исследование электрических цепей постоянного тока.

1. По базе данных (табл.1.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 1.1), питающейся от сети постоянного тока с напряжением  $U$ .

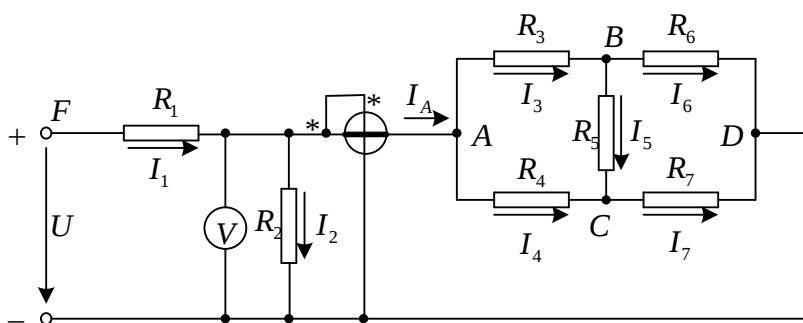


Рис. 1.1

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  $R_{вх}, R_{вс} = f(R)$  и  $I = f(R)$ , проанализировать их, сделать выводы.

##### РГР№ 2. Исследование электрических цепей синусоидального тока с одним источником питания

1. По базе данных (табл.1.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 1.1), питающей от сети синусоидального тока с напряжением  $U$ .

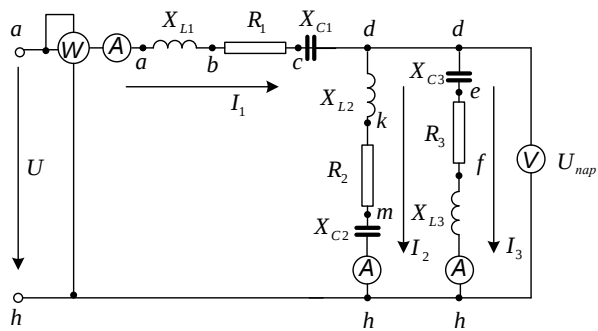


Рис. 1.1

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  $U_{пар}$  в алгебраической и показательной формах.

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

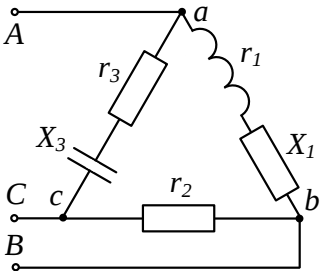
**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

| Код<br>индикатора                                                                                                                                         | Индикатор достижения компетенции                                                                     | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1:</b> Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>ОПК-1.1</b>                                                                                                                                            | Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа             | <p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрическая цепь и ее элементы. Идеализированные пассивные элементы и их характеристики.</li> <li>2. Законы Ома и Кирхгофа.</li> <li>3. Компонентные и топологические уравнения электрических цепей.</li> <li>4. Расчеты электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований.</li> <li>5. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод контурных токов.</li> <li>6. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод наложения.</li> <li>7. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод узловых потенциалов. Формула двух узлов.</li> <li>8. Характеристики и схемы замещения источников и приемников электрической цепи.</li> <li>9. Взаимные преобразования звезды и треугольника сопротивлений.</li> <li>10. Топологические графы электрических цепей. Топологические матрицы.</li> </ol> |
| <b>ОПК-1.2</b>                                                                                                                                            | Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>ОПК-1.3</b>                                                                                                                                            | Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

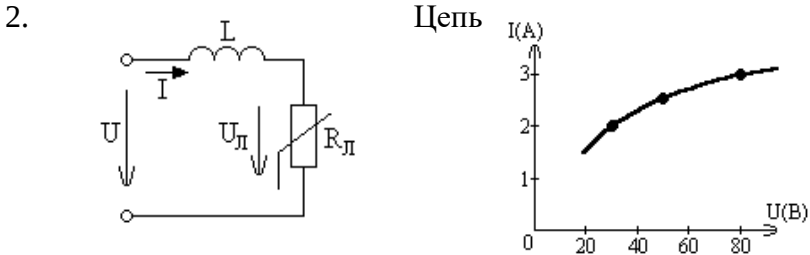
| Код<br>индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Свойства линейных электрических цепей: принципы суперпозиции, компенсации и взаимности.</li> <li>12. Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа.</li> <li>13. Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа.</li> <li>14. Особенности анализа разветвленных и неразветвленных цепей при синусоидальных воздействиях. Активное, реактивное, полное сопротивление цепи.</li> <li>15. Уравнения электрического равновесия цепей синусоидального тока. Запись уравнений в дифференциальной и комплексной формах.</li> <li>16. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока.</li> <li>17. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</li> <li>18. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</li> <li>19. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</li> <li>20. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</li> <li>21. Индуктивно связанные элементы. Эквивалентная замена индуктивных связей. Линейный трансформатор.</li> <li>22. Резонанс напряжений в цепях переменного тока. Частотные характеристики и резонансные кривые</li> </ol> |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                  | <p>последовательного колебательного контура. Добротность контура.</p> <p>23. Расчет симметричных режимов трехфазных режимов цепей.</p> <p>24. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей.</p> <p>25. Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.</p> <p>26. Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.</p> <p>27. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.</p> <p>28. Разложение периодических несинусоидальных напряжений и токов в ряд Фурье. Свойства периодических кривых, обладающих симметрией.</p> <p>29. Расчет линейных цепей при несинусоидальных воздействиях.</p> |
|                   |                                  | <p><b><i>Примерный перечень практических заданий</i></b></p> <p>1. Определить токи в цепи, применяя:</p> <p>а) преобразование схемы;</p> <p>б) метод пропорциональных величин (метод подобия).</p> <p>Сопротивления указаны в Омах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <div data-bbox="1279 368 2004 598" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1205 708 2085 863">2. Определить мощность, потребляемую сопротивлением <math>R</math>, если <math>E = 120\text{ В}</math>, <math>R = 10\text{ Ом}</math>, <math>X_1 = 60\text{ Ом}</math>, <math>X_2 = 50\text{ Ом}</math>, <math>X_3 = 40\text{ Ом}</math>, <math>X_4 = 50\text{ Ом}</math>. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> <div data-bbox="1458 949 1839 1241" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1205 1348 2085 1461">3. Для схемы на рис. известны следующие параметры: <math>r_1 = 4\text{ Ом}</math>, <math>x_1 = 3\text{ Ом}</math>, <math>r_2 = 5\text{ Ом}</math>, <math>r_3 = 3\text{ Ом}</math>, <math>x_3 = 4\text{ Ом}</math>. Линейное напряжение <math>120\text{ В}</math>. Найти фазные и линейные токи схемы и</p> |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                  | <p data-bbox="1205 376 2085 443">построить векторную диаграмму для нее: а) в нормальном режиме, б) при обрыве провода в фазе <i>bc</i> треугольника нагрузки.</p> <div data-bbox="1487 475 1805 746">  </div> <div data-bbox="1361 927 1928 962"> <p><b><i>Перечень расчетно-графических работ</i></b></p> </div> <div data-bbox="1252 999 2040 1066"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование электрических цепей постоянного тока.</li> <li>2. Исследование цепей синусоидального тока.</li> </ol> </div> <div data-bbox="1420 1177 1868 1212"> <p><b><i>Перечень лабораторных работ</i></b></p> </div> <div data-bbox="1252 1249 2085 1457"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила техники безопасности в лаборатории ТОЭ. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда.</li> <li>2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока.</li> </ol> </div> |

| Код<br>индикатора                                                                                                                                                       | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3. Исследование сложных электрических цепей постоянного тока.<br>4. Исследование параметров реактивных элементов.<br>5. Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.<br>6. Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях.<br>7. Исследование линейных электрических цепей с взаимной индукцией.<br>8. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой.<br>9. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником. |
| <b>ОПК-2:</b> Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ОПК-2.1</b>                                                                                                                                                          | <p>Выполняет постановку задач в формализованном виде на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин в области профессиональной деятельности</p> <p>Выбирает математический аппарат для решения формализованных задач в области профессиональной</p> | <p><b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену</i></b></p> 1. Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянном токе.<br>2. Нелинейные элементы электрических цепей. Их свойства и характеристики. Инерционные и безинерционные элементы.<br>3. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.                                                                                                                                                                                                                      |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.2           | деятельности                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Прямая и обратная задачи.</li> <li>5. Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения катушки с ферромагнитным сердечником и трансформатора.</li> <li>6. Влияние кривой намагничивания на форму кривых напряжения и тока, магнитного потока.</li> <li>7. Явление феррорезонанса при параллельном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</li> <li>8. Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.</li> <li>9. Явление феррорезонанса при последовательном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</li> </ol> |
|                   |                                  | <p align="center"><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить постоянный ток заданной магнитной цепи, если <math>R_1=2,18</math> см <math>R_2=4,18</math> см, <math>W=1000</math>, а магнитная индукция <math>B=1,5</math> Тл.</li> <li>2. <div data-bbox="1249 1141 2056 1396">  </div> </li> </ol> <p>питается генератором<br/>синусоидального напряжения <math>U=120</math> В и состоит из</p>                                                                                                              |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                  | <p>линейной индуктивности <math>X_L=50</math> Ом и лампы накаливания (инерционного н.э.). Определить ток в цепи.</p> <p>3. Через нелинейный конденсатор протекает ток <math>i=1\sin 314t</math>. Кулон-вольтная характеристика конденсатора выражается формулой <math>U=q^3</math>. Определить напряжение на конденсаторе.</p> <p style="text-align: center;"><b><i>Перечень лабораторных работ</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование линейных цепей несинусоидального тока.</li> <li>2. Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</li> </ol> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретические основы электротехники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в письменно устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 практических задания и один теоретический вопрос.

### ***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.





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 теоретических основ электротехники

ауд.357 Лабораторные установки, измерительные приборы для выполнения лабораторных работ:

- многофункциональный лабораторный стенд:

- двухканальный осциллограф ;

- мультиметр;

- магазин сопротивлений;

- магазин емкостей;

- магазин индуктивностей;

- генератор многофункциональный;

- регулируемый источник питания постоянного тока;

- регулируемый источник питания переменного тока;

- регулируемый источник трехфазного тока.

Учебная аудитория для проведения практических занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд.

357, 354 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