

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики  
Электротехники, теплотехники и виэ



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Шевченко А.А.  
Протокол от 10.06.2025 № 27

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)подготовки: Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 8 з.е.  
в академических часах: 288 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Доцент, кафедра электротехники, теплотехники и ВИЭ  
Усков А.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 825н; "Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4–20 кВ", утвержден приказом Минтруда России от 15.01.2024 № 9н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 03.10.2022 № 605н; "Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей", утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 611н; "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 04.06.2018 № 361н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электротехник и, теплотехники и ВИЭ	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Григораш О.В.	Согласовано	18.06.2025, № 8
2	Электрических машин и электропривода	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	18.06.2025, № 27

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса теоретических знаний основ электротехники необходимых для исследования электрических и магнитных процессов в электротехнических, электромеханических и электронных устройствах

**Задачи изучения дисциплины:**

- изучение основных теоретических положений и методов решения задач по расчету параметров электрических и магнитных цепей;
- привитие навыков применения теоретических знаний и основных законов теории электрических и магнитных цепей для решения практических задач;
- освоение методов практических исследований и анализа физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

**ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин**

**ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.**

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Знает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Умеет применять методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 Владеет методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.

**ОПК-4.2 Спользует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.**

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн1 Знает методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум1 Умеет использовать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв1 Владеет методами расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.

**ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.**

*Знать:*

ОПК-4.3/Зн1 Знает основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.

*Уметь:*

**ОПК-4.3/Ум1** Умеет применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.

*Владеть:*

**ОПК-4.3/Нв1** Владеет знаниями основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.

**ОПК-4.4** Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.

*Знать:*

**ОПК-4.4/Зн1** Понимает и знает принципы действия электронных устройств.

*Уметь:*

**ОПК-4.4/Ум1** Понимает и знает принципы действия электронных устройств.

*Владеть:*

**ОПК-4.4/Нв1** Владеет пониманием принципа действия электронных устройств.

**ОПК-4.5** Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.

*Знать:*

**ОПК-4.5/Зн1** Знает как анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.

*Уметь:*

**ОПК-4.5/Ум1** Умеет анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.

*Владеть:*

**ОПК-4.5/Нв1** Владеет навыками работы с установившимися режимами работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.

**ОПК-4.6** Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

*Знать:*

**ОПК-4.6/Зн1** Знает как применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

*Уметь:*

**ОПК-4.6/Ум1** Умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

*Владеть:*

**ОПК-4.6/Нв1** Владеет навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Теоретические основы электротехники» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### **4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)		Общая трудоемкость (ЗЕТ) (3ЕГ)		Контактная работа (часы, всего)		Внеаудиторная контактная работа (часы)		Лабораторные занятия (часы)		Лекционные занятия (часы)		Практические занятия (часы)		Самостоятельная работа (часы)		Промежуточная аттестация (часы)	
Третий семестр	144	4	89	3	28	30	28	28	28	28	30	28	28	28	28	28	28	Экзамен (27)
Четвертый семестр	144	4	69	3	16	34	16	48	48	48	34	16	48	48	48	48	48	Экзамен (27)
Всего	288	8	158	6	44	64	44	76	76	54	64	44	76	44	76	54	54	

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину</b>	<b>16</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 1.1. Введение в дисциплину	6			2		4	
Тема 1.2. Основные законы электротехники	10		2	2	2	4	
<b>Раздел 2. Цепи постоянного тока</b>	<b>18</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6
Тема 2.1. Электрическая мощность. Преобразование электрических схем	6		2	2	2		
Тема 2.2. Методы расчета электрических цепей	12		4		4	4	
<b>Раздел 3. Цепи переменного тока</b>	<b>48</b>		<b>14</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6
Тема 3.1. Электрическая мощность. Преобразование электрических схем	6		2	2	2		
Тема 3.2. Простые цепи синусоидального тока	10		2	2	2	4	
Тема 3.3. Мощность цепи синусоидального тока	6		2	2	2		

Тема 3.4. Преобразования цепей синусоидального тока	6		2	2	2		
Тема 3.5. Мощность цепи синусоидального тока. Преобразования цепей синусоидального тока	8		2		2	4	
Тема 3.6. Законы Ома, Кирхгофа и мощность в комплексной форме	8		2		2	4	
Тема 3.7. Резонанс в электрических цепях. Электрические цепи с взаимной индуктивностью	4		2		2		
<b>Раздел 4. Общие разделы теории цепей переменного тока</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6
Тема 4.1. Четырехполюсники. Цепи с трансформаторами	10		2	2	2	4	
<b>Раздел 5. Трёхфазные цепи</b>	<b>84</b>		<b>10</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6
Тема 5.1. Общие сведения о трёхфазной цепи синусоидального тока. Схемы соединения трёхфазной нагрузки	16		2	6	2	6	
Тема 5.2. Расчёт трёхфазных цепей в симметричном режиме	20		4	6	4	6	
Тема 5.3. Расчёт трёхфазных цепей в несимметричном режиме.	20		2	6	6	6	
Тема 5.4. Особенности расчёта трехфазных цепей	8			6		2	
Тема 5.5. Измерение мощности в трёхфазных цепях	14		2	4	2	6	
Тема 5.6. Расчёт трёхфазных цепей методом симметричных составляющих	6			2		4	
<b>Раздел 6. Несинусоидальный ток и переходные процессы</b>	<b>52</b>		<b>10</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6
Тема 6.1. Вращающееся магнитное поле.	12		4	4	2	2	
Тема 6.2. Общие сведения о цепях несинусоидального тока	12		4	4	2	2	
Тема 6.3. Параметры и особенности расчёта цепи несинусоидального тока	6			4		2	
Тема 6.4. Общие сведения и особенности расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока.	6			2		4	

Тема 6.5. Нелинейные электрические цепи переменного тока с ферромагнитными элементами. Резонанс напряжений и токов в магнитных цепях	8			2		6	
Тема 6.6. Общие сведения о переходных процессах. Методы расчёта переходных процессов	8		2	2	2	2	
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					
Тема 7.1. Экзамен	6	6					
<b>Итого</b>	<b>234</b>	<b>6</b>	<b>44</b>	<b>64</b>	<b>44</b>	<b>76</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Введение в дисциплину*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

#### *Тема 1.1. Введение в дисциплину*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Общие сведения об электрических цепях. Введение в дисциплину. Напряженность электрического поля. Электрический потенциал и напряжение. Электрический ток и плотность тока

#### *Тема 1.2. Основные законы электротехники*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Источники ЭДС и тока. Элементы электрической цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Источники ЭДС и тока.

### *Раздел 2. Цепи постоянного тока*

*(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

#### *Тема 2.1. Электрическая мощность. Преобразование электрических схем*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Электрическая энергия, электрическая мощность и КПД. Энергетический баланс в электрической цепи. Методы преобразования электрических схем при различных соединениях резисторов. Потенциальная диаграмма

#### *Тема 2.2. Методы расчета электрических цепей*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Расчет цепей с использованием законов Кирхгофа. Метод пропорциональных величин. Метод узловых потенциалов. Метод узлового напряжения (двух узлов). Метод контурных токов. Принцип наложения. Метод эквивалентного генератора.

### **Раздел 3. Цепи переменного тока**

**(Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)**

#### **Тема 3.1. Электрическая мощность. Преобразование электрических схем**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)**

Электрическая энергия, электрическая мощность и КПД. Энергетический баланс в электрической цепи. Методы преобразования электрических схем при различных соединениях резисторов. Потенциальная диаграмма.

#### **Тема 3.2. Простые цепи синусоидального тока**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Временные и векторные диаграммы. Расчёт токов, напряжений, сопротивлений и мощности.

#### **Тема 3.3. Мощность цепи синусоидального тока**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)**

Активная, реактивная и полная мощность. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока. Баланс мощностей и способы измерения мощности.

#### **Тема 3.4. Преобразования цепей синусоидального тока**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)**

Связь между входными сопротивлениями и проводимостями пассивного двухполюсника. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока методом преобразований.

#### **Тема 3.5. Мощность цепи синусоидального тока. Преобразования цепей синусоидального тока**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Активная, реактивная и полная мощность. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока. Баланс мощностей и способы измерения мощности. Связь между входными сопротивлениями и проводимостями пассивного двухполюсника.

#### **Тема 3.6. Законы Ома, Кирхгофа и мощность в комплексной форме**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Векторное изображение синусоидальных величин на комплексной плоскости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Мощности в комплексной форме. Баланс мощностей. Расчёт цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении приёмников. Эквивалентное преобразование схем.

#### **Тема 3.7. Резонанс в электрических цепях. Электрические цепи с взаимной индуктивностью**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)**

Резонанс напряжений. Частотные характеристики и резонансные кривые последовательного контура. Резонансные явления при изменении параметров контура. Резонанс токов. Частотные характеристики параллельного контура. Понятие о резонансе в сложных цепях. Индуктивно связанные элементы цепи и ЭДС взаимной индуктивности. Последовательное и параллельное соединения индуктивно связанных элементов. Определение взаимной индуктивности опытным путём.

**Раздел 4. Общие разделы теории цепей переменного тока**  
**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

**Тема 4.1. Четырехполюсники. Цепи с трансформаторами**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Основные понятия о четырёхполюсниках. Уравнения четырёхполюсников. Опытное определение коэффициентов четырёхполюсника. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Принцип работы и основные уравнения трансформаторов.

**Раздел 5. Трёхфазные цепи**

**(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 30ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)**

**Тема 5.1. Общие сведения о трёхфазной цепи синусоидального тока. Схемы соединения трёхфазной нагрузки**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

Трёхфазные системы. Схемы соединения трех-фазных цепей. Трёхфазный синхронный генератор. Принцип работы асинхронного двигателя. Симметричный режим трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником. Основные аналитические выражения для расчёта токов и напряжений.

**Тема 5.2. Расчёт трёхфазных цепей в симметричном режиме**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

Преобразование схем. Трёхфазные цепи с приёмниками, соединёнными звездой. Порядок расчёта трёхфазных цепей.

**Тема 5.3. Расчёт трёхфазных цепей в несимметричном режиме.**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

Порядок расчёта. Соединения нагрузки звездой с нейтральным проводом, без нейтрального провода и треугольником. Мощности несимметричной трёхфазной цепи.

**Тема 5.4. Особенности расчёта трехфазных цепей**

**(Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Порядок расчёта цепи с однофазными и трёхфазными приёмниками. Соединение приёмников по схеме «звезда» при обрыве линейного провода. Несимметричный режим источников и приёмников,

**Тема 5.5. Измерение мощности в трёхфазных цепях**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

Мощность трехфазной системы. Измерение активной мощности при симметричной и несимметричной нагрузке. Измерение реактивной мощности при суммарной нагрузке

**Тема 5.6. Расчёт трёхфазных цепей методом симметричных составляющих**

**(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Сопротивления симметричной трёхфазной цепи для токов различных последовательностей. Определение токов в симметричной трёхфазной цепи. Применение метода симметричных составляющих при расчёте токов короткого замыкания.

## **Раздел 6. Несинусоидальный ток и переходные процессы**

*(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

### **Тема 6.1. Вращающееся магнитное поле.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Пульсирующее магнитное поле. Получение вращающегося магнитного поля. Указатель по-следовательности чередования фаз.

### **Тема 6.2. Общие сведения о цепях несинусоидального тока**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Причины отличий переменных токов от синусоидальной формы. Разложение несинусоидальных функций в тригонометрический ряд Фурье. Графоаналитический метод нахождения гармоник ряда Фурье. Действующие значения напряжения и тока

### **Тема 6.3. Параметры и особенности расчёта цепи несинусоидального тока**

*(Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических функций. Мощности цепи несинусоидального тока. Особенности расчёта цепей несинусоидального тока.

### **Тема 6.4. Общие сведения и особенности расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока.**

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Общие сведения. Характеристики нелинейных элементов. Графический расчёт нелинейных цепей постоянного тока.

### **Тема 6.5. Нелинейные электрические цепи переменного тока с ферромагнитными элементами. Резонанс напряжений и токов в магнитных цепях**

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Нелинейные индуктивные элементы. Основные свойства ферромагнитных материалов при переменных магнитных полях. Влияние гистерезиса на форму кривой тока. Феррорезонанс напряжений и токов. Основные аналитические и графические зависимости.

### **Тема 6.6. Общие сведения о переходных процессах. Методы расчёта переходных процессов**

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Основные определения и законы коммутации. Установившийся и свободные процессы. Особенности основных методов расчета переходных процессов. Классический метод расчёта переходных процессов RLRC- цепи. Операторный метод расчёта переходных процессов. Общие сведения и порядок расчёта переходных процессов частотным методом.

## **Раздел 7. Промежуточная аттестация**

*(Внеаудиторная контактная работа - 6ч.)*

### **Тема 7.1. Экзамен**

*(Внеаудиторная контактная работа - 6ч.)*

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

### Раздел 1. Введение в дисциплину

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Устройства, которые преобразуют различные виды энергии в электрическую называют:

- а) источником энергии
- б) потребителем энергии
- в) устройство питания
- г) нагрузка

### Раздел 2. Цепи постоянного тока

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Что такое электрический ток:

- а) направленное движение заряженных частиц
- б) разность потенциалов двух точек поля
- в) способность материала преобразовывать энергию

### Раздел 3. Цепи переменного тока

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Что такое переменный ток:

- а) ток изменяющий свою полярность
- б) ток изменяющий амплитуду
- в) ток меняющий частоту

### Раздел 4. Общие разделы теории цепей переменного тока

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Что такое синусоидальное напряжение:

- а) это напряжение переменного рода
- б) то переменное напряжение
- в) это напряжение описываемое синусоидальной кривой

### Раздел 5. Трёхфазные цепи

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильный ответ.

Что такое трёхфазная система:

- а) это совокупность трёхфазного источника и нагрузки
- б) это совокупность источника и нагрузки
- в) это совокупность нагрузки и соединительных проводов

2. Выберите правильный ответ.

Преимущества трёхфазных цепей:

- а) передача электроэнергии на большие расстояния трёхфазным током экономически выгодна;
- б) высокое качество электроэнергии в симметричных режимах;
- в) меньшее количество источников электроэнергии;
- г) меньшие потери активной мощности при передаче электроэнергии

3. Выберите правильный ответ.

Коэффициент мощности показывает:

- а) какую долю от полной мощности составляет реактивная мощность;
- б) какую долю от полной мощности составляет активная мощность;
- в) уровень несимметрии трёхфазной цепи;
- г) уровень тока в нейтральном проводе в несимметричном режиме.

### **Раздел 6. Несинусоидальный ток и переходные процессы**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

- 1. Выберите правильный ответ.

Что называется переходным процессом:

- а) это процесс перехода от одного энергетического состояния к другому
- б) это устойчивое энергетическое состояние
- в) это начало коммутации

### **Раздел 7. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

- 1. что такое электрический ток

это упорядоченное движение заряженных частиц

это разность потенциалов поля

это способность тела совершать работу

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6*

*Вопросы/Задания:*

- 1. Электрическое напряжение и электрический ток

- 2. Элементы электрической цепи

- 3. Закон Ома

- 4. Законы Кирхгофа

- 5. Параметры цепи переменного тока

- 6. Источники электроэнергии синусоидального тока

- 7. Векторное представление синусоидальных величин

- 8. Резистор в цепи синусоидального тока

- 9. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока

- 10. Конденсатор в цепи синусоидального тока

- 11. Последовательное соединение катушки индуктивности, конденсатора и резистора

- 12. Параллельное соединение катушки индуктивности, конденсатора и резистора

- 13. Смешанное соединение элементов

- 14. Электрическая энергия и электрическая мощность

- 15. Активная, реактивная и полная мощности

- 16. Повышение коэффициента мощности

- 17. Баланс мощностей на переменном токе

- 18. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока методом преобразований

19. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока с использованием графоаналитического метода

20. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока с использованием комплексной плоскости

21. Законы Ома, Кирхгофа и мощность в комплексной форме

22. Топографическая диаграмма

23. Активный и пассивный двухполюсники

24. Основные понятия о четырехполюсниках

25. Опытное определение коэффициентов четырехполюсника

26. Индуктивно связанные элементы цепи и ЭДС взаимной индукции

27. Определение взаимоиндуктивности опытным путём

28. Принцип работы и основные уравнения трансформатора

29. Схема замещения трансформатора

30. Резонанс напряжений

31. Частотные характеристики последовательного контура

32. Резонанс токов

33. Постоянный ток

34. Закон Ома и баланс мощностей на постоянном токе

35. Метод эквивалентного сопротивления

36. Метод пропорциональных величин

37. Метод расчёта с использованием законов Кирхгофа

38. Метод контурных токов

39. Метод узловых потенциалов

40. Метод наложения

41. Эквивалентное преобразование схем

42. Нелинейные элементы

43. Графический расчет нелинейных цепей постоянного тока

44. Применение метода эквивалентного генератора к расчету сложных нелинейных цепей

45. Основные магнитные величины

46. Основные законы электромагнетизма

47. Магнитные свойства ферромагнитных материалов

48. Основные законы электротехники для магнитных цепей

49. Влияние гистерезиса на форму кривой тока

50. Феррорезонанс напряжений

51. Феррорезонанс токов

52. Схема замещения и основные расчетные соотношения для трансформаторов

53. Магнитные усилители мощности

*Четвертый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6*

*Вопросы/Задания:*

- 54. Принцип работы синхронного генератора
  - 55. Схемы соединения источников трехфазных цепей
  - 56. Соединение нагрузки по схеме «звезда»
  - 57. Соединение нагрузки по схеме «треугольник»
- 
- 58. Мощность трехфазной цепи
  - 59. Измерение активной мощности при симметричной нагрузке
  - 60. Измерение активной мощности при несимметричной нагрузке
- 
- 61. Измерение реактивной мощности
  - 62. Преобразование схем трёхфазных цепей
  - 63. Трёхфазные цепи с приемниками, соединенными звездой
- 
- 64. Порядок расчета трёхфазных цепей в симметричном режиме
  - 65. Порядок расчета трёхфазных цепей в несимметричном режиме
  - 66. Симметричные составляющие трехфазной системы векторов
- 
- 67. Определение мощности через симметричные составляющие
  - 68. Порядок расчёта цепи методом симметричных составляющих
  - 69. Пульсирующее магнитное поле
- 
- 70. Получение вращающегося магнитного поля
  - 71. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя
  - 72. Указатель последовательности чередования фаз
- 
- 73. Основные определения о переходных процессах
  - 74. Законы коммутации
  - 75. Установившийся и свободный процессы
  - 76. Особенности методов расчета переходных процессов
- 
- 77. Последовательность расчёта цепи классическим методом
  - 78. Переходные процессы при включении RL - цепи к источнику постоянного напряжения
- 
- 79. Переходные процессы при включении RL - цепи к источнику синусоидального напряжения
  - 80. Переходные процессы при включении RC - цепи к источнику постоянного напряжения
- 
- 81. Переходные процессы при включении RC - цепи к источнику синусоидального напряжения
  - 82. Общие понятия об операторном методе
  - 83. Изображения простейших функций
- 
- 84. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме
  - 85. Общие понятия о частотном методе
  - 86. Причины отличий переменных токов от синусоидальной формы
- 
- 87. Действующие значения тока и напряжения цепей несинусоидального тока
  - 88. Особенности расчета электрических цепей несинусоидального тока
- 
- 89. Электрические фильтры
  - 90. Основные понятия и определения линий с распределёнными параметрами

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Путько В. Ф. Теоретические основы электротехники : курс лекций / Путько В. Ф.. - Самара: СамГУПС, 2023. - 98 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/379292.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Христинич А. Р. Теоретические основы электротехники. От теории к практике: учебное пособие / Христинич А. Р.. - Иркутск: ИрГУПС, 2023. - 84 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/407468.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - 1 - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2025. - 317 с. - 978-5-16-013705-6. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2161/2161944.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Козловский,, В. Н. Теоретические основы электротехники. Ч.2. Анализ нелинейных магнитных цепей и расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях: учебное пособие / В. Н. Козловский,, М. В. Шакурский,. - Теоретические основы электротехники. Ч.2. Анализ нелинейных магнитных цепей и расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 47 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90936.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Козловский,, В. Н. Теоретические основы электротехники. Ч.1. Численные методы анализа установившихся режимов в линейных электрических цепях: учебное пособие / В. Н. Козловский,, М. В. Шакурский,. - Теоретические основы электротехники. Ч.1. Численные методы анализа установившихся режимов в линейных электрических цепях - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 56 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90935.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

### **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://znanium.com/> - znanium.com
2. <https://edu.kubsau.ru/file.php> - Образовательный портал КубГАУ
3. <https://www.iprbookshop.ru> - IPRbook

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

205ЭЛ

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

Лаборатория

311ЭЛ

осциллограф АКИП-4115/1А - 1 шт.

Плазменная панель LG 127 см - 1 шт.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

## ***Методические указания по формам работы***

### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

### ***Лабораторные занятия***

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Практические занятия***

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания,

- эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (назование темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения

- материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
  - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**