

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С. Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ	<b>Код модуля</b> 1135573  Учебный план в ЕИСУ № 6437
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	Не предусмотрено
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 14.05.02
<b>Уровень подготовки</b> специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 17.08.2015, № 849

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
2	Немихин Юрий Евгеньевич	-	Ст. препода- ватель	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	

**Руководитель модуля**

Немихин Ю.Е.

**Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Е.В.Черепанова

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль**

С.Е. Щеклеин

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»

## 1.1. Объем модуля 6 з.е.

## 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части ОП и содержит одну дисциплину «Электротехника и электроника».

Модуль посвящен изучению основных разделов электротехники и электроники, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электротехнических цепей, электромагнитные устройства и электрические машины, основные виды полупроводниковых приборов, источников вторичного электропитания, усилители, импульсные и логические устройства. В рамках модуля студенты приобретают практические навыки расчета и анализа электрических цепей, изучают особенности и режимы работы электрических цепей синусоидального тока, знакомятся со способами создания режимов эффективной и рациональной их эксплуатации, изучают принципы работы и свойства электротехнических устройств, их характеристики и практическое использование, решают задачи выбора электротехнических устройств и определения их характеристик по паспортным данным, выполняют и приобретают навыки анализа характеристик электротехнических устройств для решения технологических задач.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Учебный план № 6437 (очная форма обучения)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ) Электротехника и электроника	3-4	34	17	34	85	109	3 (4 ч.) Э (18 ч.)	216	6
<b>Всего на освоение модуля</b>			<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>85</b>	<b>109</b>	<b>22</b>	<b>216</b>	<b>6</b>

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	-
3.2.	Корреквизиты	-

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
14.05.02/01.01	РО-О3 Способность осуществлять разработку	ПК-10 – готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов

	проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использовать в разработке технических проектов новых информационных технологий.	и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий;
<b>14.05.02/01.01</b>	РО-08 Способность осуществлять эксплуатацию и совершенствование средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУТП АС и других ЯЭУ.	ПК-19 – готовность использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов;

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-10	ПК-19
<b>1</b>	<b>(ВВ)</b> Электротехника и электроника	*	*

### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

#### 5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

#### 5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

#### 5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1).

### 5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

#### 5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

### 5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю  
Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю  
Не предусмотрено.

### 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ	<b>Код модуля</b> 1135573 Учебный план в ЕИСУ № 6437
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 14.05.02
<b>Уровень подготовки</b> специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Федотова Лидия Адамовна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Электротехника и электротехнологические системы	

**Руководитель модуля**

Немихин Ю.Е.

**Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Е.В.Черепанова

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),  
для которой реализуется модуль**

С.Е. Щеклеин



# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Электротехника и электроника» является единственной дисциплиной модуля ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ и относится к вариативной части ВУЗа образовательной программы.

Дисциплина посвящена изучению основных разделов электротехники и электроники, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электротехнических цепей, электромагнитные устройства и электрические машины, основные виды полупроводниковых приборов, источников вторичного электропитания, усилители, импульсные и логические устройства. В рамках модуля студенты приобретают практические навыки расчета и анализа электрических цепей, изучают особенности и режимы работы электрических цепей синусоидального тока, знакомятся со способами создания режимов эффективной и рациональной их эксплуатации, изучают принципы работы и свойства электротехнических устройств, их характеристики и практическое использование, решают задачи выбора электротехнических устройств и определения их характеристик по паспортным данным, выполняют и приобретают навыки анализа характеристик электротехнических устройств для решения технологических задач.

## **1.2. Язык реализации программы – русский.**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

РО-О3. Способность осуществлять разработку проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использовать в разработке технических проектов новых информационных технологий:

– готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий (ПК-10);

РО-О8. Способность осуществлять эксплуатацию и совершенствование средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУТП АС и других ЯЭУ:

– готовность использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов (ПК-19).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля;
- особенности и преимущества электрической энергии, основные понятия и законы электрических цепей, методы расчета и анализа электрических цепей;
- особенности электрических цепей синусоидального тока, способы изображения синусоидальных токов и напряжений при анализе электрических цепей, свойства элементов, основные режимы работы цепи синусоидального тока;
- энергетические соотношения в электрической цепи, технико-экономическое значение коэффициента мощности, способы его повышения для формирования рациональных режимов электропотребления;
- понятия трехфазных электрических цепей и особенности режимов их работы;
- основные понятия и соотношения в магнитных цепях электротехнических устройств, особенности конструкции магнитных цепей;
- назначение, области применения, принцип действия трансформатора, особенности

электромагнитных процессов в трансформаторе, его основные характеристики, энергетические соотношения в трансформаторе;

- классификацию, типы, области применения электрических машин;
- устройство, принципы работы, особенности конструкции электрических машин разных типов;
- основные характеристики и паспортные данные электрических машин;
- современную элементную базу электроники, ее основные характеристики;
- принципы функционирования полупроводниковых приборов;
- типы источников вторичного электропитания, их назначение и возможности;
- принцип действия и основные характеристики полупроводниковых усилительных устройств;
- основы цифровой и импульсной техники.

Уметь:

- моделировать электрическую цепь схемой замещения с идеальными элементами;
- выполнять расчет режимов работы электрических цепей и устройств;
- анализировать энергетические соотношения в электрической цепи и электротехнических устройствах;
- анализировать режимы работы электрооборудования по его характеристикам и паспортным данным;
- обосновывать выбор типа и параметров электрооборудования для обеспечения эффективного и экономичного режима его работы;
- оценивать результаты выполненных расчетов и измерений в форме выводов и рекомендаций;
- планировать и проводить лабораторный электротехнический эксперимент, анализ его результата с составлением технически грамотных отчетных документов;
- определять электрические параметры и характеристики оборудования в электрической цепи по результатам лабораторных испытаний и по паспортным данным;
- рассчитать и подобрать параметры устройств, необходимых для формирования рациональных режимов электропотребления;
- пользоваться электроизмерительными приборами и применять лабораторную технику при проведении электрических измерений в электроустановках в технологическом электрооборудовании;
- составлять документы (протоколы, технические отчеты и т.д.) по результатам физических испытаний и проведенных экспериментов, измерений, расчетов и анализа, представлять и обосновывать результаты в технически грамотной, удобной для восприятия форме в соответствии с установленными требованиями;
- выбирать по справочному материалу требуемые электротехнические устройства и полупроводниковые элементы;
- выбирать, обосновывать и применять методы расчета и анализа стандартных источников вторичного электропитания, методики лабораторных испытаний оборудования и условия их проведения;
- анализировать закономерности процессов в полупроводниковых устройствах;
- осуществлять анализ влияния параметров элементов полупроводниковых приборов на режимы их работы.

Владеть:

- методами и навыками расчета и анализа электрических цепей, анализа влияния параметров элементов электрических цепей на режим их работы;
- способами изображения синусоидальных токов и напряжений при анализе электрических цепей переменного тока;
- навыками анализа рабочих характеристик и паспортных данных электротехнических устройств;
- навыками проведения лабораторного электротехнического эксперимента;
- навыками пользования измерительными приборами и оценки точности результатов при проведении электрических измерений в технологическом электрооборудовании;

- методикой определения параметров и характеристик оборудования по результатам лабораторных испытаний и по паспортным данным;
- навыками анализа и выбора параметров устройств, необходимых для формирования рациональных режимов электропотребления;
- навыками составления документов (протоколы, технические отчеты и т.д.) по результатам физических испытаний и проведенных экспериментов, измерений, расчетов и анализа;
- навыками проведения лабораторного эксперимента с помощью электронных приборов;
- методами и навыками расчета и анализа электронных устройств, способами оценки влияния параметров электронных цепей на режим их работы;
- навыками анализа рабочих характеристик и паспортных данных полупроводниковых устройств;
- навыками проведения лабораторного эксперимента с помощью электронных приборов;
- навыками пользования электронными измерительными приборами и оценки точности результатов при проведении измерений в технологическом оборудовании.

#### 1.4. Объем дисциплины

№ п/ п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	3	4
1.	Аудиторные занятия	85	85	34	51
2.	Лекции	34	34	17	17
3.	Практические занятия	17	17	-	17
4.	Лабораторные работы	34	34	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	109	12,75	70	39
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	4	18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	216	100,33	108	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		3	3

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
Р1	Электрические и магнитные цепи	<p><i>Основные определения, топологические параметры.</i> Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы, источники ЭДС и тока, их свойства и характеристики. Топологические понятия теории электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Энергетические соотношения в электрических цепях.</p> <p><i>Методы расчета электрических цепей.</i> Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа, метода эквивалентных преобразований, методов контурных токов.</p> <p><i>Анализ и расчет линейных цепей переменного тока.</i> Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию. Однофазные цепи. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостный. Уравнения электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Параллельное соединение элементов. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонансные явления, условия возникновения и практическое применение. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Техничко-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности.</p> <p>Трехфазные цепи. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжения. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках. Мощность трехфазной цепи.</p> <p><i>Анализ и расчет магнитных цепей.</i> Электромагнитные устройства и их применение. Ферромагнитные материалы и их характеристики.</p>
Р2	Электрические машины	<p><i>Трансформаторы.</i> Назначение и области применения трансформаторов. Режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения. Внешняя характеристика. Паспортные данные трансформаторов.</p> <p><i>Машины постоянного тока.</i> Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.</p> <p><i>Асинхронные машины.</i> Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей</p>

		<p>обмоток статора и ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные.</p> <p><i>Синхронные машины.</i> Устройство синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя.</p>
РЗ	Электроника	<p><i>Элементная база и полупроводниковые приборы.</i> P-n переход, его свойства и характеристики. Классификация, свойства и область применения полупроводниковых диодов, полевых и биполярных транзисторов, тиристоров и микросхем.</p> <p><i>Источники вторичного электропитания.</i> Основные параметры выпрямительных устройств. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Управляемые выпрямители. Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Полупроводниковые преобразователи частоты.</p> <p><i>Усилители электрических сигналов.</i> Основные параметры и характеристики полупроводниковых усилителей. Схемы включения транзисторов в режиме усиления, обратные связи, операционные усилители.</p> <p><i>Автогенераторные устройства.</i> Область применения и классификация автогенераторов, принципы их построения в аналоговой и цифровой технике.</p> <p><i>Импульсные устройства и основы цифровой техники.</i> Особенности и преимущества передачи информации в импульсном режиме. Ключевой режим работы транзисторов. Компаратор, триггер Шмитта, мультивибраторы. Основные логические операции и элементы. Двоичные счетчики и регистры.</p>

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																											
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)							
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю				
P1	Электрические и магнитные цепи	76,8	28	14	0	14	48,8	30,8	2,8		28		18				1																	
P2	Электрические машины	27,2	6	3	0	3	21,2	3,2	0,6		2,6		18				1																	
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>104</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>70</b>	<b>34</b>	<b>3,4</b>	<b>0</b>	<b>30,6</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>34</b>				<b>74</b>																			В т.ч. промежуточная аттестация			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)																
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю														
P1	Электрические и магнитные цепи	15	12	0	12	0	3	3		3																																		
P2	Электрические машины	14,4	10	7	3	0	4,4	4,4	1,4	3																																		
P3	Электроника	60,6	29	10	2	17	31,6	13,6	2	4	7,6						1																											
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>90</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>21</b>	<b>3,4</b>	<b>10</b>	<b>7,6</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>51</b>				<b>57</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																			<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>														

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Электроизмерительные приборы и измерения	2
P1	2	Линейная и нелинейная электрические цепи постоянного тока	2
P1	3	экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	2
P1	4	электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов	2
P1	5	электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов	2
P1	6	Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме "звезда"	2
P1	7	Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме "треугольник"	2
P2	8	Однофазный трансформатор	2
P2	9	Управление трехфазным асинхронным двигателем	1
P3	10	Полупроводниковые диоды	2
P3	11	Биполярный транзистор	2
P3	12	Полевой транзистор	2
P3	13	Однофазный выпрямитель	2
P3	14	Исследование тиристорных и управляемых выпрямителей	2
P3	15	Аналоговые электронные устройства на операционном усилителе	2
P3	16	Мультивибратор на операционном усилителе	2
P3	17	Логические элементы на интегральных микросхемах	3
<b>Всего:</b>			<b>34</b>



## 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований, с использованием законов Ома и Кирхгофа	2
P1	2	Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов	2
P1	3	Расчет неразветвленных цепей синусоидального тока	2
P1	4	Расчет разветвленных цепей синусоидального тока	2
P1	5	Расчет трехфазных приемников, соединенных звездой	2
P1	6	Расчет трехфазных приемников, соединенных треугольником	2
P2	7	Расчет параметров и построение характеристик трансформатора	2
P2	8	Расчет параметров и построение характеристик асинхронного двигателя	1
P3	9	Расчет характеристик выпрямителей	2
<b>Всего:</b>			17

## 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет электрических цепей постоянного и синусоидального тока.
2. Расчет характеристик трехфазного трансформатора, выбор асинхронного двигателя и расчет его механической характеристики.
3. Расчет характеристик выпрямителей.

### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых работ

Не предусмотрено.

### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	Электрические и магнитные цепи	*		*	*							
P2	Электрические машины	*		*	*							
P3	Электроника			*	*							

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

### 6. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

Не предусмотрено.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1.Рекомендуемая литература

#### 9.1.1.Основная литература

1. Иванов И.И. Электротехника: учебник для студентов неэлектротехн. специальностей вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.С. Равдоник. Краснодар: Лань, 2008. 496 с. (инв. № 18992)

2. Касаткин А.С. Электротехника: учебник для студентов неэлектротехн. специальностей вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. М.: Академия, 2008. 544 с. (инв. № 21013)

3. Лачин В.И. Электротехника: учеб. пособие для вузов / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. Ростов н/Д.: Феникс, 2004. 576 с.

4. Кононенко В.В. Электротехника и электроника / В.В. Кононенко. Ростов н/Д.: Феникс, 2007. 784 с.

5. Мурзин Ю.М. Электротехника: учеб. пособие / Ю.М. Мурзин, Ю.И. Волков. СПб: Питер, 2007. 443 с.

6. Электротехника / [Х.Э. Зайдель, В.В. Коген-Далин, В.В. Крымов и др.]; под ред. В.Г.

Герасимова. – М.:Арис, 2010. 480 с.

7. Бородин И.Ф. Основы электроники: учеб. для вузов/ И.Ф. Бородин, А.Х. Шогенов, Ю.А. Судник, В.М. Богоявленский. М: Колос, 2009. - 207 с .

### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учеб. для вузов / М.В. Немцов. М.: МЭИ. «Техника и технологии», 2003. 616 с.

2. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие для вузов / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. М.: Высш. шк., 2001. 416 с.

3. Электротехника и электроника: В 3 кн. : Учебник для вузов. Кн.2: Электромагнитные устройства и электрические машины/ В.И. Киселев, А.И. Копылов, Э.В. Кузнецов и др. Под ред. В.Г. Герасимова. - М.:Энергоатомиздат, 1997. 272 с.

4. Рекус Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. М.: Высш. шк., 2001. 255 с.

5. Панфилов Д. И. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: лаборатория на компьютере : в 2-х т. Т. 1: Электротехника / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин. - М.: Изд-во МЭИ, 2004. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 5-7046-0983-х.

6. Жарова Т.А. Практикум по электротехнике / Т.А.Жарова – М. Высш. школа, 2009. 127 с.

### **9.2.Методические разработки**

1. Электрические цепи постоянного тока: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 46 с.

2. Электрические цепи синусоидального тока: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 73 с.

3. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 42 с.

4. Трансформатор: учебное пособие / В.С. Проскуряков, С.В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 45 с.

5. Электрические машины: Учеб. пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 89 с.

6. Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока: Учебно-методическое пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 27 с.

7. Расчет электрической цепи синусоидального тока: Учебно-методическое пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 27 с.

8. Расчет трехфазной электрической цепи : Учебно-методическое пособие. / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 27 с.

9. Электрические цепи: Методические указания к проведению лабораторных работ./ Бородянюк В.Н. – Челябинск: Учтех-Профи, 2010. – 46 с.

10. Электромеханика: Методические указания к проведению лабораторных работ./ Бородянюк В.Н. – Челябинск: Учтех-Профи, 2010. –28 с.

11. Основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ./ Бородянюк В.Н. – Челябинск: Учтех-Профи, 2010. – 58 с.

### **9.3. Программное обеспечение**

Программные источники, используемые студентами при изучении дисциплины:

- обучающие системы (виртуальная лаборатория, учебно-методический комплекс по дисциплине);
- системы тестирования знаний;
- иллюстративные и демонстрационные материалы (наглядные пособия);
- справочные материалы;
- программное обеспечение Windows, MS Office, LabView

#### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- учебные и учебно–методические материалы на портале информационно-образовательных ресурсов сайта УрФУ. WEB-адрес: <http://study.urfu.ru>
- видеосервер УрФУ. Режим доступа: <http://video.urfu.ru>
- сервер зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа: <http://library.urfu.ru>

#### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

<http://study.urfu.ru>

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

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютером и мультимедийными аудиовизуальными средствами, позволяющими транслировать слайды презентаций на настенный экран.

Лабораторные занятия выполняются в лабораториях электрических цепей и электрических машин кафедры ЭЭС УрФУ, оснащенных персональными компьютерами, программным обеспечением.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к рабочей программе дисциплины

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине [3 семестр]**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение и работа на лекциях	III; 1–8	40
Расчетно-графическая 1	III; 5, 8	30
Расчетно-графическая 2	III; 11, 15	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Участие в лабораторных занятиях	III; 9–17	50
Выполнение отчетов по лабораторным работам	III; 9–17	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,00</b>		

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине [4 семестр]**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,50</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение и работа на лекциях	IV; 1–8	50
Расчетно-графическая 3	IV; 12	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,25</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр,</b>	<b>Максимальная оценка</b>

	<b>учебная неделя</b>	<b>в баллах</b>
Посещение и работа на практических занятиях	IV; 1–8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям–0,0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,25</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Участие в лабораторных занятиях	IV; 9–17	50
Выполнение отчетов по лабораторным работам	IV; 9–17	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям–0,00</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**  
Не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 3	<b>0,5</b>
Семестр 4	<b>0,5</b>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Не предусмотрено.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет

	отношение к учебе, порученному делу	обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	-------------------------------------	---	---

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

## 8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.3.1. Примерные задания для проведения расчетно-графических работ

#### Расчетно-графическая работа № 1

*Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока*

На рисунках в соответствии с заданными вариантами приведены схемы разветвленной электрической цепи постоянного тока, содержащей несколько источников и приемников электрической энергии.

Схема электрической цепи и параметры содержащихся в ней элементов указаны в таблице исходных данных в соответствии с номером варианта.

*Задание:*

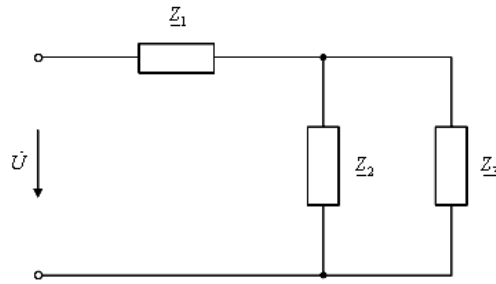
Рассчитать заданную электрическую цепь. При этом:

1. Указать условные положительные направления токов в ветвях и напряжений на резисторах;
2. Определить токи в ветвях, используя метод контурных токов или метод непосредственного применения законов электрических цепей по своему усмотрению. Обосновать выбор метода;
3. Рассчитать мощности всех источников и приемников в электрической цепи;
4. Составить баланс мощности;
5. Указать режимы работы источников электроэнергии (генерирование, потребление).

*Расчет электрической цепи синусоидального тока*

Упрощенная схема цепи приведена на рисунке, исходные данные задаются в таблице.





*Задание:*

1. Начертить развернутую схему замещения цепи в соответствии с заданным в таблице вариантом.
2. Рассчитать токи, напряжения, активные, реактивные и полные мощности, сдвиги фаз каждого участка цепи;
3. Вычислить ток, активную, реактивную и полную мощности всей цепи, а также  $\cos \varphi$  всей цепи.
4. Построить совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений.
5. Провести анализ результатов расчета с использованием векторной диаграммы.

### *Расчет трехфазной электрической цепи*

В таблице для каждого варианта исходных данных заданы параметры элементов схемы замещения приемника в каждой фазе, номинальное напряжение трехфазного источника и способ соединения фаз приемника.

*Задание:*

1. Начертить развернутую схему трехфазной электрической цепи с учетом характера заданных элементов в каждой фазе;
2. Определить фазные токи, линейные токи (при соединении фаз "треугольник"), ток нейтрального провода (при соединении фаз "звезда");
3. Рассчитать мощности фаз;
4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений трехфазной цепи;
5. Провести анализ результатов расчета с использованием векторной диаграммы.

## **Расчетно-графическая работа № 2**

### *Расчет характеристик трехфазного трансформатора*

Варианты паспортных данных заданного трехфазного трансформатора приведены в таблице.

*Задание:*

1. Определить номинальные фазные и линейные токи первичной и вторичной обмоток.
2. Определить коэффициент трансформации.
3. Определить номинальные фазные напряжения первичной и вторичной обмоток.
4. Определить вторичное напряжение и КПД трансформатора в режиме работы с заданными параметрами приемника ( $\cos \varphi_2$  и  $\beta$ ).
5. Рассчитать и построить внешнюю характеристику и зависимость КПД от нагрузки при заданных параметрах приемника.

### *Выбор асинхронного двигателя и расчет его механической характеристики*

*Задание:*

1. Выбрать асинхронный двигатель для заданной нагрузочной диаграммы. Параметры

- нагрузочной диаграммы приведены в таблице.
2. Рассчитать и построить механическую характеристику выбранного двигателя.
  3. Определить диапазон изменения частоты вращения двигателя при работе с заданной нагрузочной диаграммой.

### **Расчетно-графическая работа № 3**

#### *Расчет характеристик выпрямителей*

##### *Задание:*

1. Для заданной схемы выпрямления рассчитать и построить графики изменения напряжения и тока от времени на приемнике при отсутствии фильтра и при его наличии.
2. Пояснить влияние емкости и сопротивления приемника на вид данных графиков. Для лучшего сглаживания пульсаций выполнить необходимые расчеты.

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий** - не предусмотрено

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы** - не предусмотрено

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

##### *Электрические и магнитные цепи*

Электрическая цепь, основные понятия. Элементы электрических цепей.

Вольт-амперные характеристики источников и приемников электрической энергии.

Схема замещения электрической цепи.

Топология электрических цепей: ветвь, узел, контур электрической цепи.

Параллельное, последовательное и смешанное соединение элементов цепи.

Основные законы электрических цепей (Закон Ома, первый и второй законы Кирхгофа).

Баланс мощностей в электрических цепях.

Метод эквивалентных преобразований разветвленных электрических цепей.

Расчет разветвленных электрических цепей методом непосредственного применения законов Ома и Кирхгофа.

Расчет разветвленных электрических цепей методом контурных токов.

*Электрические цепи синусоидального тока:* основные понятия, особенности цепей синусоидального тока.

Параметры, характеризующие синусоидальную величину: частота, фаза, начальная фаза, амплитуда. Действующее значение синусоидальной величины.

Способы изображения синусоидальных величин: тригонометрические функции, комплексные числа, временная диаграмма, векторная диаграмма.

Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности цепи переменного тока.

Идеальный резистор в цепи синусоидального тока.

Соотношение тока и напряжения на резисторе по величине и по фазе.

Активная мощность.

Идеальный индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.

Соотношение тока и напряжения на индуктивном элементе по величине и по фазе.

Реактивная индуктивная мощность.

Идеальный емкостный элемент в цепи синусоидального тока.

Соотношение тока и напряжения на емкостном элементе по величине и по фазе.

Реактивная емкостная мощность.

Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, индуктивного и емкостного элементов. Соотношение тока и напряжения по величине и по фазе.

Полное сопротивление, треугольник сопротивлений.

Полная мощность, треугольник мощностей.

Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением резистора, индуктивного и емкостного элементов.

Коэффициент мощности в цепи синусоидального тока.

Повышение коэффициента мощности активно-индуктивного приемника.

Цепь синусоидального тока с параллельным соединением индуктивного и емкостного элементов. Соотношение тока и напряжения по величине и по фазе.

Резонанс токов.

*Трехфазные электрические цепи.* Основные понятия. Особенности и преимущества трехфазных цепей.

Способы соединения фаз трехфазного источника: «звезда», «треугольник».

Соотношение линейного и фазного напряжений.

Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой».

Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником».

Мощность трехфазного приемника.

*Магнитные цепи.* Основные понятия. Силовое и индукционное действие магнитного поля.

Элементы магнитной цепи: магнитопровод, источник МДС.

Свойства ферромагнитных материалов.

Закон полного тока, закон Ома для магнитной цепи.

Магнитное сопротивление, магнитодвижущая сила.

#### ***Электрические машины***

*Трансформаторы.* Основные понятия. Назначение и области применения трансформаторов.

Устройство и принцип действия трансформатора, коэффициент трансформации.

Особенности реального трансформатора.

Уравнения электрического состояния первичной и вторичной цепей.

Зависимость вторичного напряжения от нагрузки. Внешняя характеристика трансформатора.

Режимы работы трансформатора: холостой ход, короткое замыкание, номинальный режим.

Потери энергии в трансформаторе: магнитные потери, электрические потери. Коэффициент полезного действия трансформатора.

### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

#### ***Электрические машины***

Основные понятия.

Типы электрических машин.

Устройство, принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение.

Механическая характеристика асинхронного двигателя.

Режимы работы асинхронного двигателя: пуск, холостой ход, номинальный режим.

Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.

Механическая характеристика двигателя постоянного тока.

Пуск и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.

Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.

Устройство синхронной машины.

Принцип действия генератора и двигателя.

#### ***Электроника***

Свойства и вольтамперная характеристика p-n перехода.

Полупроводниковые диоды, назначение и классификация.

Назначение и принцип действия транзистора.  
Назначение и принцип действия тиристора.  
Классификация полупроводниковых выпрямителей.  
Структурная схема однофазного выпрямителя.  
Однополупериодная схема выпрямления.  
Двухполупериодная схема выпрямления с выведенной средней точкой трансформатора.  
Двухполупериодная мостовая схемы выпрямления.  
Лучевая трехфазная схема выпрямления.  
Трехфазная мостовая схема выпрямления (схема Ларионова).  
Управляемые выпрямители. Регулировочная характеристика.  
Полупроводниковые преобразователи частоты.  
Инверторы. Назначение и принцип действия.  
Назначение и классификация полупроводниковых усилителей.  
Технические данные усилителей.  
Схемы включения транзистора в режиме усиления.  
Однокаскадный усилитель мощности низкой частоты с общим эмиттером.  
Типы связей между каскадами усиления.  
Усилители постоянного тока.  
Обратные связи в усилителях.  
Операционный усилитель.  
Назначение, классификация и принцип действия полупроводниковых генераторов электрических колебаний.  
Импульсные устройства, их преимущества.  
Электронные ключи.  
Триггеры. Принцип действия и область применения.  
Триггеры Шмитта  
Логические элементы.

### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются.

### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются.

### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются.