



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение теоретических и практических основ электрических цепей, электрических машин, измерениям и электронике;
- умение анализировать и понимать процессы возникающие в электрических и магнитных цепях, электрических и магнитных полях, в современных электротехнических и электронных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование умения анализировать процессы в простейших электрических цепях;
- формирование навыков понимания принципа действия электрических машин и возможности применения электронных устройств в процессе производственной деятельности.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- математика;
- физика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по последующим дисциплинам:

- метрология, стандартизация и сертификация;
- основы механики.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **общефессиональные компетенции:**

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	<b>Знать:</b> основные законы электрических и магнитных цепей, конструкцию и принцип действия электрических машин; <b>Уметь:</b> применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; <b>Владеть:</b> навыками выполнения физических экспериментов и оценки их результатов.
ОПК-4. готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<b>Знать:</b> теоретические основы и практические особенности функционирования электрических и магнитных цепей; <b>Уметь:</b> сочетать теоретические основы и особенности практического использования электрооборудования в промышленности; <b>владеть:</b> навыками анализа практических особенностей эксплуатации электрооборудования на основных металлургических производствах.

## – профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-13. готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов	<p><b>Знать:</b> основное электрооборудование применяемое в технологическом процессе, правила техники безопасности при работе с электрооборудованием;</p> <p><b>Уметь:</b> определять основные электрические параметры защитных устройств технологического оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями основных законов электрических и магнитных цепей.</p>

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий, лабораторных работ. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 сем./ 2курс
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	академ. час.	72	72
	зачетных единиц	2	2
Лекции, академ. час.		18	18
Лабораторные работы, академ. час.		8	8
Практические работы, академ. час.		10	10
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		36	36
Контроль, академ. час.		0	0

### Содержание учебной дисциплины

#### Раздел 1 Введение

Тема 1.1 Содержание курса. Законы электрических цепей

Содержание курса. Электрические цепи постоянного и переменного тока. Анализ электрических цепей. Электрические измерения. Электрические машины.

Тема 1.2 Элементы электрических цепей и способы их обозначения. 1 и 2 законы Кирхгофа, закон Ома.

## **Раздел 2 Цепи постоянного тока**

Тема 2.1 Анализ цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении приемников электрической энергии. Метод уравнений Кирхгофа. Баланс мощности.

Тема 2.2 Методы расчета сложных электрических цепей.

## **Раздел 3 Однофазные цепи переменного тока**

Тема 3.1 Элементы схем замещения приемников электрической энергии.

Способы изображения синусоидальных э.д.с., напряжений и токов. Действующее значение синусоидальных токов. Синусоидальный ток в резистивном, индуктивном и емкостных элементах схемы замещения.

Тема 3.2 Последовательное соединение элементов схемы замещения.

Векторная диаграмма. Сопротивления цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Особенности работы цепи в режиме резонанса. Мощности в цепи переменного тока

Тема 3.3 Анализ разветвленных электрических цепей.

Метод преобразования цепей. Метод уравнений Кирхгофа. Топографические диаграммы. Баланс мощности.

## **Раздел 4 Трехфазные цепи**

Тема 4.1 Способы получения трехфазной системы э.д.с. Способы записи трехфазной системы э.д.с. Соединение фаз источника звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы.

Тема 4.2 Способы соединения фаз приемников трехфазной системы. Симметричный и несимметричный режимы работы приемника. Соединение фаз приемника звездой. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Назначение нейтрального провода. Соединение фаз приемника треугольником. Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями. Мощность трехфазных цепей.

## **Раздел 5 Электрические измерения**

Тема 5.1 Области применения электрических измерений. Условные обозначения на шкалах измерительных приборов.

Тема 5.2 Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной системы. Конструкция, принцип действия и применение.

Тема 5.3 Способы и приборы для измерения напряжения, тока, мощности и сопротивления. Измерение мощности в трехфазных цепях.

## **Раздел 6 Машины постоянного тока**

Тема 6.1 Конструкция машин постоянного тока: главные полюса, якорь, щеточно-коллекторное устройство. Двигатели постоянного тока.

Тема 6.2 Двигатель параллельного и последовательного возбуждения. Способ пуска. Назначение пускового реостата. Способы регулирования частоты вращения якоря.

## **Раздел 7 Машины переменного тока**

Тема 7.1 Трансформаторы.

Назначение трансформатора в системе электроснабжения. Конструкция трансформатора. Принцип действия. Назначение магнитопровода. Разновидности трансформаторов: однофазные двухобмоточные, трехфазные, автотрансформаторы, измерительные трансформаторы. Коэффициент трансформации.

Тема 7.2 Асинхронные двигатели

Конструкция асинхронного двигателя. Короткозамкнутый и фазный роторы. Принцип действия двигателя. Скольжение. Частота вращения ротора. Способ пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Механическая характеристика. Способы регулирования частоты вращения ротора. Назначение пускового реостата в двигателе с фазным ротором.

Тема 7.3 Синхронные генераторы

Конструкция синхронного генератора. Классификация генераторов по типу привода. Область применения синхронных генераторов.

## **5 Перечень тем лекций**

№ раздела дисциплины	Темы лекций	Трудо-емкость, <i>академ. час.</i>
1	Законы электрических цепей (Ома, Кирхгофа).	2
2	Цепи постоянного тока	2
3	Однофазные цепи переменного тока	2
4	Трехфазные электрические цепи	4
5	Электрические измерения	2
6	Машины постоянного тока	2
7	Машины переменного тока	4
<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>

## **6 Перечень тем практических занятий**

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудо-емкость, <i>академ. час.</i>
2	Методы расчета сложных электрических цепей	2
3	Анализ разветвленных электрических цепей с одним источником	4
4	Способы соединения фаз приемника трехфазной	4

	системы	
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, академ. час.
3	Элементы схем замещения приемников электрической энергии	2
4	Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой	2
6	Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением	2
7	Рабочие характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

### 8 Виды самостоятельной работы

№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала. 2 Прохождение тестирования.	4
2	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию. 3 Прохождение тестирования.	6
3	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. 3 Подготовка к практическому занятию. 4 Прохождение тестирования.	6
4	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. 3 Подготовка к практическому занятию. 4 Прохождение тестирования.	6
5	1 Изучение лекционного материала. 2 Прохождение тестирования.	4
6	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. 3 Прохождение тестирования.	4
7	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. 3 Прохождение тестирования.	6
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>

## **9 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Общая электротехника : учебное пособие / Н. А. Кривоногов, В. П. Маклаков, Л. А. Потапов [и др.] ; под ред. Л. А. Потапова. – Ростов н/Д : Феникс, 2016. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-25720-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222257203.html> (дата обращения: 25.03.2019).

2. Касаткин, А. С. Электротехника : учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – 11-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 539 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).

3. Рекус, Г. Г. Общая электротехника и основы промышленной электроники : учеб. пособие для вузов / Г. Г. Рекус. – Москва : Абрис, 2012. – ISBN 978-5-4372-0066-7. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200667.html> (дата обращения: 25.03.2019).

4. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 403 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04038-8. — URL: <https://biblio-online.ru/book/elektrotehnika-teoriya-elektricheskikh-cepey-v-2-ch-chast-1-434602> (дата обращения: 21.04.2019).

5. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 247 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04040-1. — URL: <https://biblio-online.ru/book/elektrotehnika-teoriya-elektricheskikh-cepey-v-2-ch-chast-2-434603> (дата обращения: 25.03.2019).

### **б) дополнительная литература:**

1. Иванов, И. И. Электротехника : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. С. Равдоник. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2006. – 496 с. : ил.

2. Жаворонков, М. А. Электротехника и электроника : учебное пособие для вузов / М. А. Жаворонков, А.В. Кузин. – Москва : Академия, 2005. – 394 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).

3. Рекус, Г. Г. Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями : учебное пособие для вузов / Г. Г. Рекус. – Москва : Высшая школа, 2008. – 343 с. : ил.

### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:** ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

**10 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**



Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную лабораторными стендами; учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Составитель:

старший преподаватель  
кафедры ЭЭиПЭ

Р.Э. Живаго

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники протокол № 39 от «01» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой ЭЭиПЭ  
к.т.н., доцент

В.А. Кубарев

Согласована:

Зав. кафедрой обработки металлов давлением  
и металловедения.ЕВРАЗ ЗСМК

д.т.н., доцент

А.Р. Фастыковский

Зав. кафедрой металлургии  
черных металлов

к.т.н.

А.Н. Калиногорский

Зав. кафедрой металлургии  
цветных металлов и химических технологий

д.т.н., профессор

Г.В. Галевский

Зав. кафедрой материаловедения, литейного  
и сварочного производства

д.т.н., профессор

Н.А. Козырев

Старший методист  
методического отдела

## Приложение А

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины «Основы электротехники»  
по направлению подготовки  
22.03.02 Metallургия  
(направленность (профиль) «Metallургия»  
«Metallургия черных металлов»  
«Metallургия цветных, редких и благородных металлов»  
«Обработка металлов давлением»  
«Metallургия сварочного производства»)  
форма обучения – очная**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение теоретических и практических основ электрических цепей, электрических машин, измерениям и электронике;
- умение анализировать и понимать процессы возникающие в электрических и магнитных цепях, электрических и магнитных полях, в современных электротехнических и электронных устройствах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование умения анализировать процессы в простейших электрических цепях;
- формирование навыков понимания принципа действия электрических машин и возможности применения электронных устройств в процессе производственной деятельности.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки 22.03.02 «Metallургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- математика;
- физика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по последующим дисциплинам:

- метрология, стандартизация и сертификация;
- основы механики.

### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	<b>Знать:</b> основные законы электрических и магнитных цепей, конструкцию и принцип действия электрических машин; <b>Уметь:</b> применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; <b>Владеть:</b> навыками выполнения физических экспериментов и оценки их результатов.
ОПК-4. готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<b>Знать:</b> теоретические основы и практические особенности функционирования электрических и магнитных цепей; <b>Уметь:</b> сочетать теоретические основы и особенности практического использования электрооборудования в промышленности; <b>владеть:</b> навыками анализа практических особенностей эксплуатации электрооборудования на основных металлургических производствах.

### – профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-13. готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов	<b>Знать:</b> основное электрооборудование применяемое в технологическом процессе, правила техники безопасности при работе с электрооборудованием; <b>Уметь:</b> определять основные электрические параметры защитных устройств технологического оборудования; <b>Владеть:</b> знаниями основных законов электрических и магнитных цепей.

## 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 сем./ 2курс
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	академ. час.	72	72
	зачетных единиц	2	2
Лекции, академ. час.		18	18
Лабораторные работы, академ. час.		8	8
Практические работы, академ. час.		10	10
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		36	36
Контроль, академ. час.		0	0

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы:

Раздел 1 Введение

Раздел 2 Цепи постоянного тока

Раздел 3 Однофазные цепи переменного тока

Раздел 4 Трёхфазные цепи

Раздел 5 Электрические измерения

Раздел 6 Машины постоянного тока

Раздел 7 Машины переменного тока

## 6 Составитель:

Р.Э. Живаго старший преподаватель кафедры «Электротехники, электропривода и промышленной электроники»