

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Теоретические основы электротехники**

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность «Информационное и техническое обеспечение цифровых систем управления»

Квалификация (степень) выпускника: \_\_\_\_\_ бакалавр

- Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 №871

Разработал: Изотов В.А ., доцент кафедры АМТ, к.т.н.

Рецензент: Куликов А.В., доцент кафедры АМТ, к.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 9 \_\_от 12.05.2021 г

Заведующий кафедрой АМТ

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний по основным направлениям совершенствования электротехнических и электронных устройств, развитие навыков использования этих знаний в области автоматизации технологических процессов.

### **Задачи дисциплины**

- обеспечить подготовку студентов в области электротехники, необходимых специалисту по автоматизации технологических процессов и производств и их применения в практической деятельности;
- научить студентов решать задачи, возникающие в процессе проектирования и эксплуатации систем автоматизации с применением современных технических средств

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенцию:**

**ОПК-2** Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИОПК-2.1 знает основные понятия и определения электротехники и электроники;  
ИОПК-2.2 умеет применять современные методы проектирования электросхем; выбирать стандартные элементы электроники для проектируемых устройств; проводить экспериментальные исследования для определения характеристик устройств  
ИОПК-2.3 владеет приемами и способами построения структурных и принципиальных электросхем устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

- основные понятия и определения электротехники и электроники;
- свойства элементов электротехники и электроники, их основные характеристики;
- способы анализа работы типовых электротехнических устройств по принципиальной схеме;
- методы экспериментального исследования характеристик устройств электротехники и электроники.

### **уметь:**

- применять современные методы проектирования электросхем;
- выбирать стандартные элементы электроники для проектируемых устройств;
- проводить экспериментальные исследования для определения характеристик устройств электроники.

### **владеть:**

- приемами и способами построения структурных и принципиальных электросхем;
- терминологией в области схемотехники электронных устройств;
- навыками постановки лабораторного и вычислительного эксперимента;
- типовыми аппаратными и программными средствами для определения характеристик типовых электронных устройств.

## 1. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 3 и 4 семестрах обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Высшая математика», «Физика».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Автоматизация производственных процессов», «Теория автоматического управления».

## 2. Объем дисциплины (модуля)

### 2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

<u>Виды учебной работы,</u>	<u>Очная форма</u>	<u>Очно-заочная</u>	<u>Заочная</u>
<u>Общая трудоемкость в зачетных единицах</u>	<u>8</u>	=	=
<u>Общая трудоемкость в часах</u>	<u>288</u>	=	=
<u>Аудиторные занятия в часах, в том числе:</u>	<u>140</u>	=	=
<u>Лекции</u>	<u>52</u>	=	=
<u>Практические занятия</u>	=	=	=
<u>Лабораторные занятия</u>	<u>70</u>	=	=
<u>Самостоятельная работа в часах</u>	<u>124,4</u>	=	=
<u>в том числе курсовая работа</u>		=	=
<u>Контроль</u>	<u>36</u>	=	=
<u>Форма промежуточной аттестации</u>	<u>Экзамен, зачет</u>	=	=

### 2.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

<u>Виды учебных занятий</u>	<u>Очная форма</u>
<u>Лекции</u>	<u>52</u>
<u>Практические занятия</u>	=
<u>Лабораторные занятия</u>	<u>70</u>
<u>Консультации</u>	<u>2</u>
<u>Зачет/зачеты</u>	<u>0,25</u>
<u>Экзамен/экзамены</u>	<u>0,35</u>
<u>Курсовые работы</u>	<u>3</u>
<u>Курсовые проекты</u>	
<u>Всего</u>	<u>124,6</u>

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего час	ИКР	Аудиторные занятия час			Самостоятельная работа час
				Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока	52		12	-	20	20
2	Магнитные цепи. Статические электромагнитные устройства	65		20	-	25	20
3	Электрические машины и основы электропривода	65		20	-	25	20
	Консультация	2	2				
	Зачет	10,25	0,25				10
	Экзамен	10,35	0,35				10
	Курсовая работа	47,4	3				44,4
	Всего	252	5,6	70	-	70	124,4
	Контроль	36		-	-	-	-
	ИТОГО	288		52	-	70	124,4

!

**Раздел 1.** Электротехника. Введение. Цели и задачи курса. Электрические цепи. Основные определения и понятия. Классификация электрических цепей. Параметры элементов электрической цепи. Идеальные и реальные элементы. Простая электрическая цепь постоянного тока. Схема замещения реальной электрической цепи. Измерение параметров электрической цепи. Анализ электрического состояния простых цепей постоянного тока. Анализ электрического состояния сложных цепей постоянного тока. Принцип суперпозиции. Принцип компенсации. Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов. Метод узловых потенциалов при расчете сложных электрических цепей постоянного тока. Режимы работы электрической цепи. Электрические цепи однофазного переменного тока. Основные понятия и определения. Символический или комплексный метод анализа электрических цепей переменного тока. Векторные диаграммы. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для активного сопротивления в комплексной форме. Идеальная индуктивная катушка в цепи переменного тока. Реальная индуктивная катушка в цепи переменного тока. Треугольник сопротивления. Цепь переменного тока с конденсатором. Последовательное соединение элементов R, L, C в цепи переменного тока. Явление резонанса напряжения. Проводимости в цепях переменного тока. Параллельное

соединение элементов R, L, C в цепях переменного тока. Резонанс токов и его практическое использование. Порядок расчета смешанных электрических цепей синусоидального переменного тока с элементами R, L, C и одним источником э.д.с. Мощности в цепях однофазного переменного тока.

Трёхфазные электрические цепи, их преимущество по сравнению с однофазными. Способы соединения фаз. Соединение типа «звезда» в трёхфазных электрических цепях. Соотношение между токами и напряжениями. Назначение нейтрального провода. Соединение типа «треугольник» в трёхфазных электрических цепях. Соотношения между токами и напряжениями. Мощности в трёхфазных цепях и способы их измерения. **Раздел 2.** Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Классификация магнитных цепей. Аналогия между электрическими и магнитными цепями. Схемы замещения магнитных цепей. Магнитные цепи переменного тока. Уравнение электрического состояния обмотки с ферромагнитным сердечником. Трансформаторы, их назначение, классификация, принцип действия, условные, графические и буквенные обозначения на схемах. Режим холостого хода трансформатора. Уравнение электрического состояния первичной обмотки трансформатора. Режим работы трансформатора под нагрузкой. Уравнение электрического состояния вторичной обмотки трансформатора. Векторная диаграмма. Потери энергии в трансформаторе. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора. Измерительные трансформаторы, их назначение, особенности конструкции и эксплуатации.

**Раздел 3.** Машины постоянного тока, их классификация, принципы работы, способы возбуждения, уравнения электрического состояния. Устройство и принцип работы трёхфазного асинхронного электродвигателя. Способы регулирования частоты вращения трёхфазного АД и торможения. Однофазные АД, их конструкция, принцип работы, применение. Основы электропривода. Назначение, принцип работы, конструкция магнитного пускателя. Варианты схем управления нереверсивным электроприводом.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
-------	--------------------------	---------	------	---	----------------

					<b>ля</b>
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока	Изучение теоретической части учебного материала. Оформление отчетов по лабораторным работам	20	Изучение лекционного материала по темам: Электрические цепи постоянного и переменного тока. Подготовиться к защите отчетов по лабораторным работам [1][2]	Контрольная работа
2	Магнитные цепи. Статические	Изучение теоретической	20	Изучение лекционного материала по темам:	Контрольная работа.
3	Электрические машины и основы электропривода	Изучение теоретической части учебного материала. Оформление отчетов по лабораторным работам.	20	Изучение лекционного материала по темам: Электрические машины и основы электропривода . Подготовиться к защите отчетов по лабораторным работам. [1][2].	Защита отчетов по лабораторным работам
4	Экзамен	Подготовка к экзамену	10	Изучение материала лекций	Сдача зачета
5	Зачет	Подготовка к зачету	10	Изучение материала лекций и защиты лабораторных работ	Сдача экзамена
6	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы	44,4	Выполнение курсовой работы в соответствии с методическими указаниями	Защита курсовой работы
	<b>ИТОГО</b>		<b>124,4</b>		

## 6.1 Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

### 6.2 Тематика и задания для лабораторных

#### занятий Лабораторные работы по электротехнике:

- 0 Исследование электрических цепей постоянного тока.
- 1 Исследование электрических цепей однофазного переменного тока.
- 2 Исследование электрических цепей трехфазного переменного тока при соединении приемника по схеме “звезда”.
- 3 Исследование электрических цепей трехфазного переменного тока при соединении приемника по схеме “треугольник”.
- 4 Исследование характеристик однофазного трансформатора.
- 5 Исследование работы электрических машин.

### 6.3 Методические рекомендации для выполнения курсовых работ

#### Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### а) основная:

- 1 Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 432 с.
- 2 Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7 е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). <https://studfiles.net/preview/4156602/>

##### б) дополнительная

- 3 Электротехника и электроника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. И. Петленко, Ю.М.Иньков, А.В.Крашенинников и др. ; под ред. Ю.М.Инькова. — 9-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 368 с. [http://www.academia-moscow.ru/ftp\\_share/books/fragments/fragment\\_23345.pdf](http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_23345.pdf)

##### в) методические указания

- 4 Сборник лабораторных работ по электротехнике: учебное пособие/Приваленков Ю.П. и др. - Кострома: КГТУ, 2015. -52с.

#### 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

##### Информационно-образовательные ресурсы:

8.1 Федеральный портал «Российское образование»;

8.2 Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

##### Электронные библиотечные системы:

1 ЭБС «Лань»

2 ЭБС «Университетская библиотека online»

3 ЭБС «Znanium»

#### 9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные учебные лаборатории по электротехнике Б-217 и Б-218, учебные стенды по электротехнике с комплектами измерительных приборов и соединительных проводов.