

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ОСНОВЫ  
АВТОМАТИКИ**

Направление подготовки:

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность:

**Риск-менеджмент в техносфере**

Квалификация выпускника:

**бакалавр**

**Кострома  
2022**

Рабочая программа дисциплины «*Электротехника, электроника и основы автоматики*» разработана в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020. № 680 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020. № 58837);
- Приказом Минобрнауки России от 26.11.2020. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021. № 63650);
- с учебным планом направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, год начала подготовки 2022.

Разработал: Чулков В.П., доцент кафедры автоматики и микропроцессорной техники КГУ, к.т.н., доцент.

Рецензенты: Столяров А.С., заместитель директора департамента по труду и социальной защите населения Костромской области;

Брюханов И.Ю., директор по рискам и правовому обеспечению АО «Костромской завод автокомпонентов».

#### ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры № 10 от 11.05.2022 г.

#### ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры техносферной безопасности

Протокол заседания кафедры № 11 от 31.05.2023 г.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – научить собирать на практике электрические схемы и анализировать их неисправности, познакомить с методами расчёта электрических цепей, научить выбирать электротехническое оборудование для практической реализации схем электроустановок

Задачи дисциплины – усвоение студентами теоретических и практических знаний в области электротехники, электроники, автоматики и электробезопасности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**освоить компетенции:**

**ОПК-1.** Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

**Код и содержание индикаторов компетенций:**

**ИОПК-1.2.** Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

- основные электротехнические законы и методы анализа электрических и электронных цепей, необходимые для выбора устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды;
- принципы действия, области применения используемых приборов и аппаратов;

**уметь:**

- принимать участие в монтаже и эксплуатации средств защиты;
- рассчитывать и проектировать электрические цепи для решения конкретных технических задач;
- правильно использовать контрольно-измерительные приборы для измерения основных электрических величин;
- выбирать средства защиты от поражения электрическим током;
- ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности;

**владеть:**

- навыками работы электромонтажника, электрика;
- навыками работы с электрическими аппаратами и устройствами различного назначения;
- навыками ремонта средств защиты.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного плана Блок 1. Изучается в 3 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенной дисциплине "Физика".

Изучение дисциплины является основой для изучения дисциплины «Производственная и пожарная автоматика».

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

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

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	64
Лекции	32
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа в часах	79,75
ИКР	0,25
Форма промежуточной аттестации	Зачёт

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	32
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	32
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
ИКР	0,25
<b>Всего</b>	<b>64,25</b>

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

##### 5.1. Тематический план учебной дисциплины для очной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Цепи постоянного тока	22	4	-	4	14
2	Цепи однофазного переменного тока	18	4	-	4	10
3	Трёхфазные цепи	12	4	-	4	4
4	Электрические машины	24	4	-	6	14
5	Электроника	30	8	-	6	16
6	Автоматика	32	8	-	8	16
	Подготовка к зачёту	5,75		-		5,75
	ИКР	0,25				
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>79,75</b>

## 5.2. Содержание

**Тема 1.** Электрические цепи постоянного тока. 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. Погрешности измерений. Измерение тока, напряжения, мощности. Анализ электрического состояния простых цепей постоянного тока. Сущность метода непосредственного применения законов Кирхгофа при расчете сложных цепей постоянного тока. Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов. Метод узловых потенциалов при расчете сложных электрических цепей постоянного тока. Режим работы электрической цепи.

**Тема 2.** 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. Примеры потребителей однофазного тока в отрасли. 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.

**Тема 3.** Трёхфазные цепи 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. Исследование цепей 3-х фазного переменного тока при соединении приемников звездой. Исследование цепей 3-х фазного переменного тока при соединении приемников «треугольником» Исследование и расчет электрических цепей трёхфазного переменного тока.

**Тема 4.** Электрические машины. назначение, классификация, принцип действия трансформатора. Режим холостого хода трансформатора Режим работы трансформатора под нагрузкой. Машины постоянного тока, их классификация, принципы работы и способы возбуждения. Устройство и принцип работы трёхфазного асинхронного электродвигателя. Механическая характеристика асинхронного электродвигателя. Способы регулирования частоты вращения трёхфазного АД и торможения.

**Тема 5.** Электроника. Элементная база современных электронных устройств. Полупроводники и их свойства, полупроводниковый p-n переход; полупроводниковые диоды, транзисторы, тиристоры. Фотоэлектрические приборы. Выпрямление переменного тока, сглаживающие фильтры. Источники вторичного электропитания. Стабилизаторы напряжения. Импульсные и автогенераторные устройства. Усилители электрических сигналов: схемы, обратная связь, основные характеристики. Интерфейсные устройства. Основы цифровой электроники, микропроцессорные средства.

**Тема 6.** Автоматика. Основы теории автоматического управления. Методы и средства измерения технологических параметров. Регулирующие органы и исполнительные механизмы автоматических систем. Регуляторы технологических параметров. Автоматическое управление приводом технологических машин.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

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

#### Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Цепи постоянного тока.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторной работе.	14	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Защита лабораторной работы.
2	Цепи однофазного переменного тока	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторной работе.	15,75	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Защита лабораторной работы.
3	Трёхфазные цепи	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторной работе.	4	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Защита лабораторной работы.
4	Электрические машины	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторной работе.	14	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Защита лабораторных работ. Тестирование студентов по заданной теме
5	Электроника	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	16	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Защита лабораторных работ. Тестирование студентов по заданной теме
6	Автоматика	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	16	Изучить: - материалы лекции; - учебник [4]; - методические указания [2].	Защита лабораторных работ. Тестирование студентов по заданной теме
	<b>ИТОГО</b>		79,75		Зачёт 0,25

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

### Лабораторная работа 1.

Исследование электрической цепи с резистивными элементами. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 2.

Исследование работы электрических цепей переменного тока с элементами R, L и C. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 3.

Исследование электрических цепей трёхфазного переменного тока при соединении приёмников звездой. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 4.

Исследование электрических цепей трёхфазного переменного тока при соединении приёмников энергии треугольником. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 5.

Исследование однофазного трансформатора. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 6.

Исследование трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 7.

Исследование машины постоянного тока в режиме двигателя. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 8.

Исследование магнитных пускателей. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 9.

Исследование источников вторичного электропитания. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 10.

Исследование усилителей переменного тока. Методические указания [1].

### Лабораторная работа 11.

Исследование статических и динамических характеристик объекта управления [2].

### Лабораторная работа 12.

Исследование системы автоматического регулирования температуры с двухпозиционным регулятором [2].

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. —	<a href="https://e.lanbook.com/book/93764">https://e.lanbook.com/book/93764</a> .
<i>б) дополнительная:</i>	
1. Волынский Б.А. Электротехника: учебное. пособие /Б.А.Волынский, Е.Н.Зейн, В.Е.Шестерников.- М.:Энергоатомиздат, 1987. -528 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/2899">https://e.lanbook.com/book/2899</a>
2. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники : учебное пособие / И.А.Данилов.- М.: Высш. шк.,2008. -663 с.	
3. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы	5 экз.

электроники: учеб. пособие. /Н.В. Белов, Ю.С. Волков.- СПб.: Издательство «Лань», 2012.-432 с.	
4.Саликова Е.В.Автоматизация технологических процессов: учебн. пособие/ Е.В.Саликова,В.П.Чулков.- Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та,- 140 с.	32экз.
<i>в) методические указания</i>	
1. Сборник лабораторных работ по электротехнике / сост. В.А.Изотов,Ю.П.Приваленков, В.Н.Попов, Е.Б.Плаксин, В.П.Чулков;под общ. ред.Ю.П.Приваленкова.-4-е изд.,испр. и доп.- Кострома : Изд-во Костромского гос. технол. ун-та,2015.-55 с.	20 экз.
2. Сборник лабораторных работ по общей автоматике :метод.указания / Е.В.Саликова.-Кострома:Изд-во Костром. гос .ун-та,2010. -43 с.	15 экз.

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

*Информационно-образовательные ресурсы:*

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**

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, программа для создания и проведения презентаций, например, Microsoft Office PowerPoint).

Специализированные лаборатории, оснащенные стендовым оборудованием и наглядными пособиями для проведения лабораторного практикума, ауд. Б-217 и Б-218

Компьютерный класс.

Программное обеспечение:

- MS Office 2007
- SMath Studio (MathCad 15 при наличии лицензии)
- Scilab 2.7 ( MATLAB при наличии лицензии)