

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ

Направление подготовки/ специальность:
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность/ специализация:
Современные технологии ювелирно-художественных производств

Квалификация выпускника: **бакалавр**

**Кострома
2021**

Рабочая программа дисциплины Электротехника, электроника и основы автоматики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. №961.

Разработал: Чулков Владимир Павлович, доцент кафедры Автоматики и микропроцессорной техники, к.т.н., доцент

Рецензент: Саликова Елена Владимировна, доцент кафедры Автоматики и микропроцессорной техники, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса:

Шорохов Сергей Александрович, к.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры №10 от 11 июня 2021 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса:

Протокол заседания кафедры №10 от 10 июня 2022 г.

Шорохов Сергей Александрович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса:

Протокол заседания кафедры №9 от 31 мая 2023 г.

Шорохов Сергей Александрович, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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 в области электро-техники, электроники, автоматики и электробезопасности.

Дисциплина направлена на профессионально-трудовое и научно-образовательное воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-1 Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ОПК-1.1 Знать основные понятия естественно-научных и общеинженерных дисциплин.

ОПК-1.2 Уметь применять методы математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая 2D-3D проектирование для конструирования разрабатываемой продукции.

ОПК-1.3 Владеть методами математического анализа, естественнонаучными и общеинженерными знаниями для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

знать:

1.1.6 Знает базовые знания в области электротехники (схемы электрической проводки на предприятии, выбор сечения кабеля, схемы защиты), электроники (блоки управления, ПИД-регуляторы) и основ автоматики (программы управления станками с ЧПУ, датчики, принцип действия, область применения и методы сбора данных, основы робототехники).

– основные электротехнические законы и методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей;

– принципы действия, области применения электроизмерительных приборов;

– основы схмотехники электрических цепей;

– способы автоматизации технологических процессов.

уметь:

1.2.5 Умеет осуществлять программирование станков с ЧПУ, подбор датчиков и блоков управления для оборудования, сбор информации с приборов контроля, проектирование простых смарт-изделий.

– рассчитывать и проектировать электрические цепи для решения конкретных технических задач;

– создавать системы автоматического управления технологическими процессами;

– правильно использовать контрольно-измерительные приборы для измерения основных электрических величин.

владеть:

1.3.4 Владеет навыками управления технологическим процессом путем выбора систем контроля и управления оборудованием и производственными участками в рамках частичной и комплексной автоматизации предприятия.

– навыками работы с нормативными документами и справочной литературой;

– навыками работы с электрическими аппаратами и устройствами различного назначения.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. Изучается в 3 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенной дисциплине «Физика».

Изучение дисциплины является основой для изучения дисциплины «Специальные технологии и технический сервис для ювелирно-художественных производств».

4. Объем дисциплины

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

Виды учебной работы	Очная форма	
	Всего	3 семестр
Общая трудоёмкость в зачётных единицах	3	3
Общая трудоёмкость в часах	108	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	80	80
Лекции	34	34
Практические занятия	–	–
Лабораторные занятия	34	34
Практическая подготовка	–	–
ИКР	0,25	0,25
Самостоятельная работа в часах	39,75	39,75
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	
	Всего	3 семестр
Лекции	34	34
Практические занятия	–	–
Лабораторные занятия	34	34
Консультации	–	–
Зачет/зачеты	0,25	0,25
Экзамен/экзамены	–	–
Курсовые работы	–	–
Курсовые проекты	–	–
Практическая подготовка	–	–
Всего	68,25	68,25

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./ час	Аудиторные занятия			ИКР	Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.		
Семестр 3							
1	Электрические цепи постоянного тока	10	2	–	2	–	6

2	Электрические цепи однофазного переменного тока	12	4	–	4	–	4
3	Трёхфазные цепи.	10	2	–	4	–	4
4	Электрические машины.	14	4	–	4	–	6
5	Электроника.	18	6	–	4	–	8
6	Автоматика.	41,75	16	–	16	–	9,75
	Зачет	2,25	–	–	–	0,25	2
	Итого за семестр 3:	3/108	34	–	34	0,25	39,75

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 ав-

томатических систем. Регуляторы технологических параметров. Автоматическое управление приводом технологических машин.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№	Название раздела, темы	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
<i>Семестр 3</i>					
1	Электрические цепи постоянного тока.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторной работе. Решение задач на тему «Расчёт цепей постоянного тока»	6	Изучить: – материалы лекции; – учебник [1]; – методические указания [6].	Защита лабораторной работы. Контрольная работа.
2	Электрические цепи однофазного переменного тока.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторной работе. Решение задач на тему «Расчёт цепей переменного тока»	4	Изучить: – материалы лекции; – учебник [1]; – методические указания [16].	Защита лабораторной работы.
3	Трёхфазные цепи.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	4	Изучить: – материалы лекции; – учебник [1]; – методические указания [6].	Защита лабораторных работ.
4	Электрические машины.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	6	Изучить: – материалы лекции; – учебник [1]; – методические указания [6].	Защита лабораторных работ. Тестирование студентов по заданной теме.
5	Электроника.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	8	Изучить: – материалы лекции; – учебник [1]; – методические указания [6].	Тестирование студентов по заданной теме.
6	Автоматика.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	9,75	Изучить: – материалы лекции; – учебник [4]; – методические указания [7].	Защита лабораторных работ. Тестирование студентов.

					тов по за-данной теме.
	Зачет	Повторение изученного материала.	2	Повторение материалов лекций, литература [1-7].	Зачет
	Итого за семестр 3:		39,75		

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

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

Лабораторные работы 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 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 [1].

Лабораторная работа 8. Исследование источников вторичного электропитания. Методические указания [1].

Лабораторные работы 9. Исследование усилителей переменного тока. Методические указания [1].

Лабораторная работа 10. Исследование логических элементов. Методические указания [1].

Лабораторная работа 11. Исследование потенциометрических преобразователей угловых перемещений [1].

Лабораторная работа 12. Применение электронного таймера реального времени в системах управления [1].

Лабораторная работа 13. Исследование статических и динамических характеристик объекта управления [1].

Лабораторная работа 14. Исследование системы автоматического регулирования температуры с двухпозиционным регулятором [1].

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

№	Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>		
1	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. —	https://e.lanbook.com/book/93764.
<i>б) дополнительная:</i>		
2	Волынский Б.А. Электротехника: учебное. пособие /Б.А.Во-	https://e.lanbook.com/book/

	лынский, Е.Н.Зейн, В.Е.Шестерников.-М.:Энергоатомиздат, 1987. -528 с.	2899
3	Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники : учебное пособие / И.А.Данилов.- М.: Высш. шк.,2008. -663 с.	8
4	Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники: учеб. пособие. /Н.В. Белов, Ю.С. Волков.-СПб.: Издательство «Лань», 2012.-432 с.	5
5	Саликова Е.В. Автоматизация технологических процессов: учебн. пособие/ Е.В.Саликова, В.П.Чулков.- Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та,- 140 с.	32
6	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
7	Сборник лабораторных работ по общей автоматике :метод.указания / Е.В.Саликова.-Кострома:Изд-во Костром. гос .ун-та, 2010. -43 с.	15

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

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн – <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «ZnaniUM.COM» <http://znanium.com>

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).