

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«СОЛИКАМСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

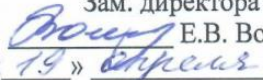
ОП 05. Материаловедение

**Специальность 13.02.06 Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем**

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

СОГЛАСОВАНО
ПЦК специальностей
технического профиля
Протокол № 4 от
«18» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
 Е.В. Воловик
« 19 » апреля 2023 г.

Разработчик Александрова М.Г., преподаватель ГБПОУ «Соликамский технологический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	стр. 4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	6
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	12
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и межпредметные связи

- с учебными дисциплинами общеобразовательного цикла БД 05. Химия, БД 06. Физика;
- с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла: ОП 02. Электротехника и электроника;
- профессиональными модулями: ПМ 01 Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, ПМ 02. Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, ПМ 03. Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций, ПМ 05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Умения	Знания
<ul style="list-style-type: none"> ▪ определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; ▪ подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; ▪ подбирать способы и режимы обработки металлов (литьём, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей; ▪ расшифровывать обозначения и выбирать провода и кабели; ▪ расшифровывать обозначения и выбирать электротехнические стали; ▪ расшифровывать обозначения и выбирать электроизоляционные материалы; ▪ расшифровывать обозначения и выбирать полупроводниковые материалы. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ закономерностей процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; ▪ особенностей строения металлов и сплавов; ▪ классификации, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; ▪ методов измерения параметров и определения свойств материалов; ▪ основных сведений о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; ▪ основных свойств полимеров и их использование; ▪ основных свойств смазочных и абразивных материалов; ▪ способов получения композиционных материалов; ▪ виды прокладочных и уплотнительных материалов; ▪ сущности технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. ▪ свойства и применение проводниковых материалов;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ свойства и применение полупроводниковых материалов; ▪ свойства и применение диэлектрических материалов; ▪ свойства и применение магнитных материалов.
--	---

Изучение учебной дисциплины способствует формированию общих и профессиональных компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
- ПК 1.1. Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 1.2. Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 1.3. Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений;
- ПК 1.4. Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний.
- ПК 2.1. Определять причины неисправностей и отказов устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 2.2. Планировать работы по ремонту устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 2.3. Проводить ремонтные работы и контролировать их качество
- ПК 3.1. Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 3.2. Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств
- ПК 5.1. Осуществлять наладку, проверку сложных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 5.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание сложных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 5.3. Осуществлять испытания новых сложных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем учебной нагрузки, час	В том числе из вариативной части, час
Максимальная учебная нагрузка	102	44
Обязательная учебная нагрузка, в том числе:	84	
▪ теоретическое обучение	54	26
▪ лабораторные и практические занятия	30	18
▪ промежуточная аттестация в форме экзамена	8	
Самостоятельная работа	8	
Консультации	2	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия и самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Тема 1. Конструкционные материалы	Содержание учебного материала	20	ОК 01-06, 10 ПК 1.2-1.4, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 5.1-5.3
	1.Классификация и применение конструкционных материалов. Особенности применения в электротехнической промышленности и на производстве. Основные направления экономики материалов.	2	
	2.Строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Дефекты (точечные, линейные, поверхностные). Аморфные и кристаллические материалы. Изотропия, анизотропия, полиморфизм и их влияние на применение материалов.	2	
	3.Механические свойства металлов (прочность, твердость, вязкость, упругость, пластичность, хрупкость)	2	
	4.Технологические свойства металлов (ковкость, свариваемость, обрабатываемость, жидкотекучесть). Эксплуатационные свойства (жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость)	2	
	5.Чугуны и стали – виды, состав, влияние содержания углерода на свойства. Легирующие добавки – виды, влияние на свойства.	2	
	6 Структура и свойства железо-углеродистых сплавов – диаграмма «железо-углерод». Основные линии и точки диаграммы, фазы, компоненты и структурные составляющие.. Виды диаграмм состояния	2	
	7.Теоретические основы термообработки сталей – закалка, отпуск, отжиг, нормализация (режимы, влияние на свойства)	2	
	8.Химико-термическая обработка стали (цементация, азотирование, цианирование)	2	
	9. Основы механической обработки конструкционных материалов (обработка материалов давлением, литье, порошковая металлургия, сварка, обработка резанием).	2	
	10.Цветные конструкционные металлы и сплавы. Виды сплавов по структуре (химические соединения, твердые растворы, механические смеси).	2	
	Практические занятия	8	
11.Практическое занятие №1. Построение кривых охлаждения сплавов по диаграмме «Железо-цементит»	2		

	12.Практическое занятие №2.Изучение свойств сплавов по характерным точкам и линиям диаграммы железоуглеродистых сплавов .	2	
	13.Практическое занятие №3 Химико-термическая обработка углеродистых сталей	2	
	14.Практическое занятие №4 Расшифровка марок сталей	2	
	Лабораторные занятия	2	
	15. Лабораторное занятие №1. Механические испытания материалов на твердость	2	
	Самостоятельная работа обучающихся – Методы определения механических и технологических свойств конструкционных материалов	2	
Тема 2. Проводниковые материалы	Содержание учебного материала	8	ОК 01-06, 10 ПК 1.2-1.4, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 5.1-5.3
	1. Природа электрического тока в проводниках. Зонная теория	2	
	2. Свойства проводниковых материалов. Механические, электрические, физико-химические.	2	
	3. Проводниковые медь и алюминий, серебро. Материалы с малым удельным сопротивлением	2	
	4. Материалы высокого удельного сопротивления.	2	
	Практические занятия	4	
	5.Практическое занятие №5 Расшифровка условных обозначений проводов и кабелей	2	
	6.Практическое занятие №6 Измерение удельного сопротивления проводников	2	
	Лабораторные занятия	2	
	7. Лабораторное занятие №2 Зависимость электрического сопротивления проводника от температуры	2	
	Самостоятельная работа обучающихся – Явление сверхпроводимости и криопроводимости, применение в электротехнике	2	
Тема 3. Магнитные материалы	Содержание учебного материала	6	ОК 01-06, 10 ПК 1.2-1.4, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 5.1-5.3
	1.Магнитомягкие материалы (альсиферы, пермаллои, электротехническая сталь). Состав, свойства и применение. Петля гистерезиса. Ферриты.	2	
	2. Магнитотвердые материалы (углеродистые легированные стали, недеформируемые и деформируемые сплавы) Состав, свойства и применение. Петля гистерезиса. Ферриты	2	
	3. Особенности применения магнитных материалов в электротехнической промышленности	2	
	Лабораторные занятия	4	
4. Лабораторное занятие №3 Определение магнитных потерь в электротехнической стали при заданной магнитной индукции	2		

	5. Лабораторное занятие № 4 Исследование свойств электротехнической стали	2	
	Самостоятельная работа обучающихся – Магнетизм диэлектриков и полупроводников	2	
Тема 4. Полупроводниковые материалы	Содержание учебного материала	4	ОК 01-06, 10 ПК 1.2-1.4, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 5.1-5.3
	1. Основные свойства и область применения полупроводниковых материалов	2	
	Лабораторные занятия	2	
	2.Лабораторное занятие №5 Зависимость электрического сопротивления полупроводников от температуры.	2	
Тема 5. Электроизоляционные материалы	Содержание учебного материала	18	ОК 01-06, 10 ПК 1.2-1.4, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 5.1-5.3
	1.Электрофизические процессы в диэлектриках. Газообразные диэлектрики	2	
	2. Классификация и характеристики жидких диэлектриков	2	
	3. Классификация и характеристики твердых диэлектриков. Основные свойства	2	
	4. Лаки, эмали, компаунды, клеи	2	
	5. Волокнистые материалы, слюда. Стекла	2	
	6. Полимеризационные и поликонденсационные материалы. Термореактивные и термопластичные диэлектрики	2	
	7. Конденсаторная и изоляторная керамика	2	
	8.Слюда и слюдинитовые материалы	2	
	9. Каучук и материалы на его основе	2	
	Лабораторные занятия	8	
	10. Лабораторное занятие №6 Определение электрической прочности жидких диэлектриков	2	
	11. Лабораторное занятие №7 Определение электрической прочности твердых диэлектриков	2	
	12. Лабораторное занятие №8 Электрические испытания защитных средств	2	
	13. Лабораторное занятие №9 Определение температуры вспышки трансформаторного масла	2	
	Самостоятельная работа обучающихся – Классификация диэлектриков по нагревостойкости, применение в электротехнике	2	
	Консультация	2	
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	8	
	Итого	84	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Материаловедение»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов по темам «Конструкционные материалы» «Проводники»; «Полупроводники»; «Диэлектрики».
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и проектор

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Бородулин В. Н. Электротехнические и конструкционные материалы: учебник для учащихся электротехнических специальностей техникумов / В. Н. Бородулин, А. С. Воробьев, С.Я. Попов и др.; под ред. В. А. Филикова; 5-е изд., – М: ОИЦ «Академия», 2009. – 280с. – Серия: Среднее профессиональное образование
2. Н.П. Васильев Лабораторные работы по электро материаловедению М., ВШСШАЯ ШКОЛА, 1987
3. А.М. Адашкин, В.М. Зуев Материаловедение :издательство «Academia», 2010.-288 с. Начальное профессиональное образование
4. Кузьмин Б.А., Абраменко Ю.Е., Ефремов К.В., Кузьминцев В.Н., Самохоцкий А.И., Челноков Н.М.- М.: Машиностроение, 2011. Учебник для машиностроительных техникумов - 351 с.,

Дополнительные источники

1. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов: Учебник / Г.П.Фетисов, Ф.А.Гарифуллин. -3-е изд., испр., - М.: Издательство Оникс, 2009. – 624 с.: ил.

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умения: <ul style="list-style-type: none"> ▪ определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; 	точное изложение свойств и классификации конструкционных и сырьевых материалов	Выполнение и защита лабораторных занятий Выполнение и защита практических заданий Тестирование Экзамен
<ul style="list-style-type: none"> ▪ подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; 	подбор конструкционных материалов по назначению и условиям эксплуатации	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ подбирать способы и режимы обработки металлов (литьём, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей; 	выбор способов обработки металлов.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ расшифровывать обозначения и выбирать провода и кабели; 	расшифровка обозначения и выбор проводов и кабелей;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ расшифровывать обозначения и выбирать электротехнические стали; 	расшифровка обозначения и выбор электротехнической стали для электротехнических устройств;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ расшифровывать обозначения и выбирать электроизоляционные материалы; 	расшифровка обозначения и выбор электроизоляционных материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ расшифровывать обозначения и выбирать полупроводниковые материалы; 	расшифровка обозначения и выбор полупроводниковых материалов;	
Знания <ul style="list-style-type: none"> ▪ закономерностей процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; 	точное изложение закономерностей процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ особенностей строения металлов и сплавов; 	точное изложение особенностей строения металлов и сплавов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ классификации, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; 	точное изложение классификации и основных видов материалов и основ их выбора;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ методов измерения параметров и определения свойств материалов; 	изложение методов измерения параметров при выборе материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ основных сведений о назначении и свой- 	точное изложение сведений о	

ствах металлов и сплавов, о технологии их производства;	назначении и свойствах материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ основных свойств полимеров и их использование; 	точное изложение сведений о назначении и свойствах полимеров;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ основных свойств смазочных и абразивных материалов; 	точное изложение сведений о назначении и свойствах смазочных и абразивных материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ способов получения композиционных материалов; 	точное изложение способов получения композиционных материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ виды прокладочных и уплотнительных материалов; 	точное изложение видов прокладочных и уплотнительных материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ сущности технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. 	точное изложение сущности технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ свойства и применение проводниковых материалов; 	точное изложение свойства и применения проводниковых материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ свойства и применение полупроводниковых материалов; ▪ 	точное изложение свойств и применения полупроводниковых материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ свойства и применение диэлектрических материалов; 	точное изложение свойств и применения диэлектрических материалов;	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ свойства и применение магнитных материалов. 	точное изложение свойств и применение магнитных материалов.	

**Приложение №1 к рабочей программе по учебной дисциплине
«Материаловедение»**

Специальность 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тематика учебных занятий	Количество часов аудиторных занятий	Из них в форме практической подготовки	Основная литература (домашнее задание)
1	Классификация и применение конструкционных материалов	2	2	А.М.Адашкин ,В.М.Зуев Материаловедение :издательство «Academia», 2010.-288 с. Начальное профессиональное образование. Николаев М.Ю. и др. Электротехнические и конструкционные материалы ,изд.НВГУ,2022 167 с Стр. 8-12
2	Строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Дефекты	2		Стр. 13-18
3	.Механические свойства металлов	2	2	Стр.24-29
4	Технологические свойства металлов	2	2	Стр.30-36
5	Чугуны, стали и сплавы	2	2	Стр. 134-141, 155-158
6	Структура и свойства железо-углеродистых сплавов	2	2	Стр.134-141
7.	7.Теоретические основы термообработки сталей.	2	2	Стр.141-151
8.	Химико-термическая обработка стали	2	2	Стр 151-154
9	Основы механической обработки конструкционных материалов	2	2	Стр 151-154
10	.Цветные конструкционные металлы и сплавы	2	2	Стр 158-163
11	Практическое занятие №1. Построение кривых охлаждения сплавов по диаграмме «Железо-цементит»	2	2	

12	Практическое занятие №2. Изучение свойств сплавов по характерным точкам и линиям диаграммы железоуглеродистых сплавов	2	2	
13	Практическое занятие №3 Химико-термическая обработка углеродистых сталей	2	2	
14	Практическое занятие №4 Расшифровка марок сталей	2	2	
15	Лабораторная работа №1. Механические испытания материалов на твердость		2	
16	Природа электрического тока в проводниках. Зонная теория	2	2	Стр 26-33
17	.Свойства проводниковых материалов. Механические, электрические, физико-химические.	2		Стр 54-59
18	Проводниковые медь и алюминий, серебро. Материалы с малым удельным сопротивлением	2	2	Стр 75-79
19	Материалы высокого удельного сопротивления.	2	2	Стр.266-273
20	Практическое занятие №5 Расшифровка условных обозначений проводов и кабелей	2	2	
21	Практическое занятие №6 Измерение удельного сопротивления проводников	2	2	
22	Лабораторное занятие №2 Зависимость электрического сопротивления проводника от температуры	2		
23	Магнито-мягкие материалы Электротехнические стали, альсиферы, пермаллой .Ферриты.	2	2	Стр 100-115
24	Магнитотвердые материалы. Ферриты	2		Стр 100-115
25	Особенности применения магнитных материалов в электротехнической промышленности	2	2	Стр 100-115
26	Лабораторное занятие №3 Определение магнитных потерь в электротехнической стали при заданной магнит-	2	2	

	ной индукции			
27	Лабораторное занятие № 4 Исследование свойств электротехнической стали	2	2	
28	Основные свойства и область применения полупроводниковых материалов	2	2	Стр 84-97
29	Лабораторное занятие №5 Зависимость электрического сопротивления полупроводников от температуры	2	2	
30	Электрофизические процессы в диэлектриках. Газообразные диэлектрики	2		Стр 59-60
31	Классификация и характеристики жидких диэлектриков	2		Стр 61-65
32	Лабораторное занятие №6 Определение электрической прочности жидких диэлектриков	2	2	
33	Лабораторное занятие №7 Определение электрической прочности твердых диэлектриков	2	2	
34	Лабораторное занятие №8 Электрические испытания защитных средств	2	2	
35	Лабораторное занятие №9 Определение температуры вспышки трансформаторного масла	2	2	
36	Классификация и характеристики твердых диэлектриков. Основные свойства	2		Стр 59-68
37	Лаки, эмали, компаунды, клеи	2	2	Н В Никулин Электроматериаловедение Стр 64
38	Волокнистые материалы, слюда. Стекла	2	2	Стр 75
39	Полимеризационные и поликонденсационные материалы. Терморезистивные и термопластичные диэлектрики	2	2	Стр 40
40	Конденсаторная и изоляторная керамика	2	2	Стр 105
41	Слюда и слюдинитовые материалы	2	2	Стр 95,103
42	Каучук и материалы на его основе	2	2	Стр 61
	ИТОГО	84	70	

