**Пермский институт железнодорожного транспорта**

-филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ПИЖТ УрГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

для специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Пермь 2022

|  |  |
| --- | --- |
|  | Разработана на основе ФГОС среднего профессионального образования по специальности13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2014 № 1002 |

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  Цикловой комиссией  Общепрофессиональных дисциплин  Протокол№ \_1\_ от «\_\_31\_» \_\_\_\_августа\_\_\_\_ 2022 г.  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бабушкина Т.А. | УТВЕРЖДАЮ:  Заместитель директора  по НР и ИР:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А. Бузмакова  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

|  |
| --- |
|  |
|  |

Автор:

Рецензент:

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | Стр. |
| 1. Паспорт рабочей программы дисциплины | 4 |
| 1. Структура и содержание дисциплины | 7 |
| 1. Условия реализации программы дисциплины | 14 |
| 1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины | 16 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану­­­ 2022 года по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

**1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина ОП.05 Материаловедение относится к профессиональному учебному циклу, является общепрофессиональной дисциплиной основной профессиональной образовательной программы.

**1.3. Цель и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся

**должен уметь:**

* определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;
* определять твердость материалов;
* определять режим отжига, закалки и отпуска стали;
* подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;
* подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.

**должен знать:**

* виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;
* виды прокладочных и уплотнительных материалов;
* закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;
* классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
* методы измерения параметров и определения свойств материалов;
* основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
* основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
* основные свойства полимеров и их использование;
* особенности строения металлов и сплавов;
* свойства смазочных и абразивных материалов;
* способы получения композиционных материалов;
* сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

**1.4. Формируемые компетенции:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;

ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;

ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;

ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения;

ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию;

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования;

ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования;

ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;

ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;

ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;

ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей;

ПК 4.1. Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего),**  **в том числе по вариативу** | **91**  21 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **80** |
| в том числе: |  |
| практические и (или) | 20 |
| лабораторные занятия | - |
| контрольные работы | - |
| курсовая работа (проект) | - |
| активные, интерактивные формы занятий | 20 |
| **Самостоятельная работа (самостоятельная работа и индивидуальный проект) обучающегося (всего)** | **11** |
| в том числе: |  |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) | - |
| внеаудиторная самостоятельная работа | 11 |
| индивидуальный проект | - |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | |

За счет часов вариатива аудиторная работа увеличена на 10,5 часов на углубленное изучение тем: 1. «Строение и свойства материалов», 3. «Термическая и химико-термическая обработка металлов», 4. «Конструкционные и инструментальные материалы», 9. «Неметаллические материалы».

Добавлено содержание учебного материала в теме: 2. «Диаграммы состояния металлов и сплавов» которое выделено курсивом.

Увеличена на 10,5 часов самостоятельная работа в темах: 1. «Строение и свойства материалов», 2. «Диаграммы состояния металлов и сплавов», 3. «Термическая и химико-термическая обработка металлов», 4. «Конструкционные и инструментальные материалы», 5. «Материалы с особыми технологическими свойствами», 6. «Материалы с малой плотностью», 7. «Материалы устойчивые к воздействия окружающей среды», 8. «Электротехнические материалы», 10. «Инструментальные, порошковые и композиционные материалы», 11. «Сварка и пайка металлов», 12. «Обработка металлов» с целью подготовки отчетов по лабораторным и практическим занятиям, подготовки ответов на контрольные вопросы, изучения нормативной литературы.

**2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.05 Материаловедение**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | | **Уровень освоения\*\*, формируемые компетенции** |
| **всего** | **В том числе активные, интерактивные**  **формы занятий\*** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Тема 1.**  **Строение и свойства материалов** | **Содержание учебного материала**  Общие сведения о металлах. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток, особенности структуры. Влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов. | 4 | - | 2  ОК 01 - ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.4, ПК 3.5 |
| **Содержание учебного материала**  Методы исследования строения металлов. Физические, химические, механические и технологические свойства материалов. Современные методы испытания материалов. | 4 | - |
| **Практические занятия**  1. Испытание металлов на твёрдость с методом Бринелля и Роквелла | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта  Подготовка к практическим занятиям. | 1 | - |
| **Тема 2.**  **Диаграммы состояния металлов и сплавов** | **Содержание учебного материала**  Понятие о сплавах и методах их получения. Виды сплавов, понятие о диаграмме состояния сплава. Структурные составляющие железоуглеродистых сталей и их краткая характеристика. | 4 | - |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  | **Содержание учебного материала**  Анализ упрощённой диаграммы состояния сплава железо-углерод. Влияние примесей на структуру сплава.  *Диаграммы состояния 1, 2, 3 и 4 рода. Изменение твердости и электрического сопротивления в зависимости от рода диаграммы.* | 2 | - | 2  ОК 01 - ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.5, ПК 3.6 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы. Подготовка сообщений. Составление конспекта | 1 | - |
| **Тема 3.**  **Термическая и химико-термическая обработка металлов** | **Содержание учебного материала**  Понятие о термической обработке металлов. Факторы, определяющие режим термической обработки. Основные виды термической обработки стали. | 4 | - | 3  ОК 01 – ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Продукты разложения аустенита при различной скорости охлаждения, их характеристики и свойства. Сущность отжига, его виды, влияние на структуру и свойства металла. | 2 | - |
| **Содержание учебного материала**  Нормализация стали, её назначение, закалка стали, её виды, назначения и способы проведения. Восстановительная термическая обработка стали. | 2 | - |
| **Практические занятия**  2.Подбор способов и режимов обработки металлов в зависимости от заданных условий  3.Подбор марок сталей для деталей машин и аппаратов | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений. Составление конспекта. Подготовка к практическим занятиям. | 1,5 | - |
| **Тема 4.**  **Конструкционные и инструментальные материалы** | **Содержание учебного материала**  Состав углеродистых сталей, влияние примесей на структуру и свойства стали. | 2 | - | 3  ОК 01 – ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  | **Содержание учебного материала**  Классификация углеродистых сталей по назначению. Маркировка сталей по ГОСТу. | 4 | - | ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Виды чугунов, влияние примесей на структуру и механические свойства. Понятие о модифицированном, ковком и высокопрочном чугуне. Маркировка чугуна по ГОСТу. | 2 | - |
| **Практические занятия**  4.Анализ марок сталей и определение их физических и химических свойств | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта  Подготовка к практическим занятиям. | 1 | - |
| **Тема 5.**  **Материалы с особыми технологическими свойствами** | **Содержание учебного материала**  Назначение, состав, и маркировка быстрорежущих сталей. | 2 | - | 3  ОК 01 – ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Сплавы на основе меди, их применение в энергетике, состав, маркировка | 2 | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта | 1 | - |
| **Тема 6.**  **Материалы с малой плотностью** | **Содержание учебного материала**  Алюминий, магний их физические и химические свойства. Область применения алюминия в энергетике. | 2 | - | 3  ОК 01 – ОК 11 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4,  ПК 3.5, ПК 3.6 |
| **Содержание учебного материала**  Сплавы на основе алюминия и магния, их особенности, область применения. | 2 | - |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта | 0,5 | - |  |
| **Тема 7.**  **Материалы устойчивые к воздействия окружающей среды** | **Содержание учебного материала**  Сущность и виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. | 2 | - | 2  ОК 01 – ОК 11  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Выбор способа защиты от коррозии в зависимости от условий работы деталей и конструкции в целом. Легированные стали с особыми физическими свойствами, их маркировка и область применения. | 2 | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта | 0,5 | - |
| **Тема 8.**  **Электротехнические материалы** | **Содержание учебного материала**  Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы, твёрдые, жидкие и газообразные диэлектрики. | 2 | - | 2  ОК 01 – ОК 11  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы, их основные свойства, характеристики и область применения. Изделия из полупроводниковых материалов, их применение в электролинейном строительстве. | 2 | - |
| **Практические занятия**  5. Определение электрической прочности трансформаторного масла  6. Определение электрической прочности твёрдых диэлектриков  7. Определение поверхностного перекрытия изоляторов  8. Исследование зависимости электрической прочности воздуха  9.Определение удельного сопротивления твёрдых диэлектриков | 10 | 10 |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта  Подготовка к практическим занятиям. | 2 | - |  |
| **Тема 9.**  **Неметаллические материалы** | **Содержание учебного материала**  Пластмассы, полимеры, основные характеристики, свойства и область применения | 2 | - | 2  ОК 01 – ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Практические занятия**  10. Определение электрической прочности изоляции кабеля | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта  Подготовка к практическим занятиям. | 0,5 | - |
| **Тема 10.**  **Инструментальные, порошковые и композиционные материалы** | **Содержание учебного материала**  Классификация инструментальных сталей по химическому составу. Углеродистая и легированная инструментальная сталь. Стали для прессово-штамповочного оборудования и измерительных приборов. | 2 | - | 2  ОК 01 – ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Основные характеристики волокнистых материалов и их применение. Получение изделий из порошков. Методы порошковой металлургии. Свойства и область применения порошковых материалов. | 2 | - |
| **Содержание учебного материала**  Композиционные материалы: классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение. | 2 | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта | 1 | - |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Тема 11.**  **Сварка и пайка металлов** | **Содержание учебного материала**  Сущность процесса и способы сварки. Преимущества и недостатки, контроль сварных соединений. | 1 | - | 2  ОК 01 – ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Сущность процесса и способы пайки. Преимущества и недостатки, контроль паяных соединений. | 1 | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта | 0,5 | - |
| **Тема 12.**  **Обработка металлов** | **Содержание учебного материала**  Основные способы обработки резанием. Достоинства и недостатки. | 1 | - | 2  ОК 01 – ОК 11  ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5  ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6  ПК 4.1 |
| **Содержание учебного материала**  Прокатка металлов. Оборудование для прокатки. Достоинства и недостатки. | 3 | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспектов занятия, учебной литературы.  Подготовка сообщений.  Составление конспекта | 0,5 | - |
|  | **Всего** | **71** | **20** |  |

\*Конкретные активные и интерактивные формы проведения занятий отражены в календарно – тематическом плане преподавателя.

\*\* Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Дисциплина реализуется в учебном кабинете материаловедения и лаборатории электротехнических материалов.

Оснащение учебного кабинета:

Специализированная мебель.

Технические средства обучения:

не используются.

Оборудование, включая приборы:

не используется.

Наглядные пособия.

Оснащение лаборатории:

Специализированная мебель.

Технические средства обучения:

не используются.

Оборудование, включая приборы:

- оборудование для проведения лабораторных работ.

Наглядные пособия.

**3.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

Основная учебная литература:

1. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6368-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151219>

Дополнительная учебная литература:

1. Ивашкина, Л. М. Материаловедение : учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133139>

Учебно – методическая литература для самостоятельной работы:

1. Грибенченко, А. В. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / А. В. Грибенченко. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100815

* 1. **Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных**

Перечень Интернет-ресурсов:

1. «Все о материалах и материаловедении». Форма доступа: <http://materiall.ru>

Профессиональные базы данных:

не используются.

Программное обеспечение:

не используется.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **умения**:  -определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;  -определять твердость материалов;  -определять режим отжига, закалки и отпуска стали;  -подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;  -подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей. | Текущий контроль:  -наблюдение за выполнением заданий на практических и лабораторных занятиях;  -оценка выполненных заданий на практических и лабораторных занятиях.  Промежуточная аттестация:  оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета |
| **знания**:   * виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; * виды прокладочных и уплотнительных материалов; * закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; * классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; * методы измерения параметров и определения свойств материалов; | Текущий контроль:  -наблюдение за выполнением заданий на практических и лабораторных занятиях;  -оценка выполненных заданий на практических и лабораторных занятиях.  Промежуточная аттестация:  оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета |
| * основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; * основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; * основные свойства полимеров и их использование; * особенности строения металлов и сплавов; * свойства смазочных и абразивных материалов; * способы получения композиционных материалов; * сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. |  |