

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Красноярский монтажный колледж»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.05 Материаловедение**

Для специальности

**13.02.03 Электрические станции, сети и системы**

Форма обучения: очная

Год набора – 2024

Красноярск 2025

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по учебной работе



С.Н. Коновалова

Рабочая программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2017 г. N 1248 и примерной основной образовательной программы.

Разработчик рабочей программы:

 Бажова Елена Васильевна, преподаватель КГБПОУ «Красноярский монтажный колледж»

Рабочая программа одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (ПЦК) «МНЭиЭПиГЗ» и «ЭССиС»

« 05 » 05 2025 г.

Протокол № 8

Председатель ПЦК



Л.Н. Иванова

## Содержание

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины ..... | 3  |
| 2. Структура и содержание дисциплины .....                 | 4  |
| 3. Условия реализации рабочей программы дисциплины .....   | 10 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины ..... | 11 |

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Материаловедение

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы, разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

### 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Материаловедение является обязательной частью общепрофессионального цикла.

### 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК), профессиональными (ПК) и дополнительными профессиональными (ДПК) компетенциями:

| Код     | Формулировка 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 09.  | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.                                                |
| ПК 1.1. | Проводить техническое обслуживание электрооборудования;                                                                |
| ПК 1.2. | Проводить профилактические осмотры электрооборудования;                                                                |
| ПК 2.1. | Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования;                                                       |
| ПК 2.2. | Выполнять режимные переключения в энергоустановках;                                                                    |
| ПК 3.1. | Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии;                                                   |
| ПК 3.2. | Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии                                                        |
| ПК 3.3. | Контролировать распределение электроэнергии и управлять им;                                                            |
| ПК 3.4. | Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование;                                    |
| ПК 4.3. | Проводить и контролировать ремонтные работы.                                                                           |
| ДПК1    | Владеть навыками анализа и технического сравнения применяемых материалов.                                              |
| ДПК2    | Анализировать полученные результаты.                                                                                   |

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются компетенции, умения и знания

| Код ПК, ОК                                                                                                       | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 09,<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 2.1,<br>ПК 2.2,<br>ПК 3.1-3.4,<br>ПК 4.3<br>ДПК1,<br>ДПК2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;</li> <li>- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</li> <li>- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;</li> <li>- виды прокладочных и уплотнительных материалов;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li> <li>- основные свойства полимеров и их использование;</li> <li>- свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</li> </ul> |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                       | Объем в часах |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Объем образовательной программы:</b>                                  | <b>76</b>     |
| в том числе практическая подготовка                                      | <b>20</b>     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                            | <b>2</b>      |
| <b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>     | <b>62</b>     |
| в том числе:                                                             |               |
| теоретическое обучение                                                   | 42            |
| практические занятия                                                     | 14            |
| курсовая работа (проект)                                                 | -             |
| лабораторные занятия                                                     | 6             |
| <b>Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 1 семестре</b> | <b>12</b>     |

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                           | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Объем, ак.ч. /в том числе в форме практической подготовки, ак. ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                     | 2                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                | 4                                                                                  |
|                                                                                       | 1 курс 1 семестр                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |                                                                                    |
| Раздел 1. Основы металловедения                                                       |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 22 / 10                                                          |                                                                                    |
| Введение                                                                              | Содержание учебного материала                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                |                                                                                    |
|                                                                                       | 1                                                                                                      | Задачи и значение дисциплины, её связь с другими дисциплинами. Роль металлов и конструкционных материалов в энергетике. Пути развития производства и разработки новых конструкционных материалов. Основные свойства металлов: физические, химические, механические и технологические. | 2                                                                | ОК 01, ОК 02, ОК 09,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
| Тема 1. 1. Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов и методы их испытаний | Содержание учебного материала                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8/4                                                              |                                                                                    |
|                                                                                       | 2                                                                                                      | Атомно-кристаллическая структура металлов и сплавов. Типы решёток. Дефекты кристаллического строения.                                                                                                                                                                                 | 2                                                                | ОК 01, ОК 02, ОК 09,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                                                                       | 3                                                                                                      | Основные свойства металлов. Характеристики механических свойств. Методы их испытаний и приборы для исследования механических свойств.                                                                                                                                                 | 2                                                                |                                                                                    |
|                                                                                       | 4                                                                                                      | Практическое занятие № 1<br>Определение дефектов кристаллического строения. Исследование механических свойств металлов.                                                                                                                                                               | 2                                                                |                                                                                    |
|                                                                                       | 5                                                                                                      | Лабораторное занятие № 1<br>Измерение твёрдости металлов и сплавов: по Бринеллю, по Роквеллу.                                                                                                                                                                                         | 2                                                                |                                                                                    |
| Тема 1.2.                                                                             | Содержание учебного материала                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12/6                                                             |                                                                                    |

|                                                         |                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основы теории сплавов</b>                            | <b>6</b>                             | Понятие о сплавах. Классификация сплавов. Основные диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки. Классификация и состав железоуглеродистых сталей и сплавов. Влияние примесей. | 2           | ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                                         | <b>7</b>                             | <b>Практическое занятие № 2</b><br>Анализ диаграммы состояния железо-цементит.                                                                                                                                                           | 2           |                                                                                       |
|                                                         | <b>8</b>                             | Виды чугунов. Влияние примесей на структуру и свойства чугунов. Чугуны белые и серые, их свойства и область применения. Ковкие и высокопрочные чугуны. Маркировка чугунов по ГОСТ.                                                       | 2           |                                                                                       |
|                                                         | <b>9</b>                             | Виды термообработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Виды химико-термической обработки: цементация, азотирование, цианирование.                                                                                                    | 2           |                                                                                       |
|                                                         | <b>10</b>                            | <b>Лабораторное занятие № 2</b><br>Изучение влияния режимов термообработки на структуру и свойства стали.                                                                                                                                | 2           |                                                                                       |
|                                                         | <b>11</b>                            | <b>Практическое занятие № 3</b><br>Построение кривых охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с различным содержанием углерода по диаграмме состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C с последующим анализом структурных превращений     | 2           |                                                                                       |
| <b>Раздел 2. Конструкционные материалы</b>              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                          | <b>14/6</b> |                                                                                       |
| <b>Тема 2.1.</b>                                        | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                          | <b>6/4</b>  |                                                                                       |
| <b>Углеродистые стали.</b><br><b>Легированные стали</b> | <b>12</b>                            | Углеродистые стали. Легированные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства. Маркировка сталей по ГОСТ.                                                                                                                   | 2           | ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                                         | <b>13</b>                            | <b>Практическое занятие № 4</b><br>Определение углеродистых сталей. Выполнение маркировки углеродистых сталей.                                                                                                                           | 2           |                                                                                       |
|                                                         | <b>14</b>                            | <b>Практическое занятие № 5</b><br>Определение основных свойств сталей по их маркам. Выбор конструкционных сталей по их назначению и условиям                                                                                            | 2           |                                                                                       |

|                                                             |                                      |                                                                                                                                                                                                     |             |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                      | эксплуатации.                                                                                                                                                                                       |             |                                                                                       |
| <b>Тема 2.2.</b>                                            | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                     | <b>6/2</b>  |                                                                                       |
| <b>Сплавы цветных металлов</b>                              | <b>15</b>                            | Сплавы на медной основе. Медно-цинковые сплавы (латуни), бронзы, их состав, структура, свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы, их состав, свойства и применение. Маркировка по ГОСТ. | 2           | ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                                             | <b>16</b>                            | Сплавы на алюминиевой основе (деформируемые, литейные). Состав, свойства и назначение. Маркировка по ГОСТ.                                                                                          | 2           |                                                                                       |
|                                                             | <b>17</b>                            | <b>Практическое занятие № 6</b><br>Определение сплавов цветных металлов по их маркировке. Выбор сплавов для изготовления изделий электротехники.                                                    | 2           |                                                                                       |
| <b>Тема 2.3.</b>                                            | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                     | <b>2</b>    |                                                                                       |
| <b>Коррозия металлов</b>                                    | <b>18</b>                            | Химическая и электрохимическая коррозия. Виды разрушений. Способы защиты металлов от коррозии.                                                                                                      | 2           |                                                                                       |
| <b>Раздел 3. Основные способы обработки материалов</b>      |                                      |                                                                                                                                                                                                     | <b>4</b>    |                                                                                       |
| <b>Тема 3.1.</b>                                            | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                     | <b>4</b>    |                                                                                       |
| <b>Основные способы обработки материалов</b>                | <b>19</b>                            | Сущность литейного производства. Виды литья. Общие сведения о процессе обработки давлением. Основные виды обработки давлением.                                                                      | 2           | ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                                             | <b>20</b>                            | Размерная обработка материалов. Сварка, процессы, родственные сварке.                                                                                                                               | 2           |                                                                                       |
| <b>Раздел 4. Материалы с особыми физическими свойствами</b> |                                      |                                                                                                                                                                                                     | <b>22/4</b> |                                                                                       |
| <b>Тема 4.1.</b>                                            | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                     | <b>4/2</b>  |                                                                                       |
| <b>Материалы с особыми магнитными свойствами</b>            | <b>21</b>                            | Магнитные характеристики и свойства материалов. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Применение магнитных материалов в промышленности.                                                         | 2           | ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.4, ПК 4.3               |
|                                                             | <b>22</b>                            | <b>Лабораторное занятие № 3</b>                                                                                                                                                                     | 2           |                                                                                       |

|                                                                    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    |                                      | Исследование магнитных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | ДПК1, ДПК2                                                                            |
| <b>Тема 4.2.<br/>Материалы с особыми электрическими свойствами</b> | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6/2</b> |                                                                                       |
|                                                                    | <b>23</b>                            | Электрические свойства проводниковых материалов и их зависимость от внешних условий. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы с большим удельным сопротивлением. Угольные материалы. Применение биметаллов в электрической промышленности. Влияние термической обработки на свойства меди и алюминия. | 2          | ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                                                    | <b>24</b>                            | Металлокерамические, электроугольные материалы и изделия из них, требования к изделиям. Неметаллические проводящие материалы. Материалы и изделия порошковой металлургии: виды, применение. Припой.                                                                                                                                   | 2          |                                                                                       |
|                                                                    | <b>25</b>                            | <b>Практическое занятие № 7</b><br>Выбор проводниковых изделий. Сравнительная характеристика проводниковых материалов. Расшифровка марок проводниковой продукции.                                                                                                                                                                     | 2          |                                                                                       |
| <b>Тема 4.3.<br/>Диэлектрические материалы</b>                     | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>8</b>   |                                                                                       |
|                                                                    | <b>26</b>                            | Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрическая прочность диэлектриков. Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков.                                                                                                                                         | 2          | ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                                                    | <b>27</b>                            | Газообразные диэлектрики, их свойства и применение. Жидкие диэлектрики, их свойства и применение.                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |                                                                                       |
|                                                                    | <b>28</b>                            | Полимеры, их получение, свойства, применение. Резины. Пластмассы.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |                                                                                       |
|                                                                    | <b>29</b>                            | Лаки, эмали, компаунды, клеи, их классификация, свойства, применение. Волокнистые материалы. Минеральные диэлектрики. Электроизоляционные стёкла и керамика. Ситаллы.                                                                                                                                                                 | 2          |                                                                                       |
| <b>Тема 4.4.</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b>   |                                                                                       |

|                                     |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |                                                                                    |
|-------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------|
| Полупроводниковые материалы         | 30      | Общие сведения и классификация полупроводников: типы носителей заряда, характер химических связей, характеристики. Температурная зависимость концентрации, подвижности носителей заряда. Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность. Воздействие внешних факторов на электропроводность. Фотоэлектрические и оптические свойства полупроводников. | 2  | ОК 01, ОК 02, ОК 09,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 3.1-3.4, ПК 4.3<br>ДПК1, ДПК2 |
|                                     | 31      | Электронно-дырочный переход. Простые и бинарные полупроводники. Явления и эффекты в полупроводниках, их практическое применение. Термоэлектрические явления.                                                                                                                                                                                                      | 2  |                                                                                    |
| Самостоятельная работа обучающихся: |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |                                                                                    |
| Промежуточная аттестация            | Экзамен |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12 |                                                                                    |
| Всего:                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 76 |                                                                                    |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации всех видов занятий, предусмотренных программой дисциплины, используются следующие специальные помещения:

кабинет Материаловедения.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; справочная литература, методические указания для практических и лабораторных работ, комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»; объемные модели металлической кристаллической решетки; образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов); образцы неметаллических материалов; металлографический микроскоп; твердомеры Бринелля и Роквелла; - шлифовальная установка для подготовки поверхности образцов; муфельная печь для термической обработки.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и иные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1 Основные источники:**

1. Плошкин В.В. Материаловедение: учебник для СПО / В.В. Плошкин. - М., Издательство «Юрайт», 2019. - 463 с.
2. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Моряков - М., Издательский центр «Академия», 2019. – 288 с.
3. Дудкин А.Н. Электротехническое материаловедение: учебное пособие /А.Н. Дудкин, В.С. Ким. — С-Пб: «Лань», 2020. 200 с.
4. Маслов Ю.Н., Ситов Н.Н., Жукова М.Н. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие/ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2019. – 109 с.

##### **3.2.2 Дополнительные источники:**

- 1.Электротехнические и конструкционные материалы: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев, В.М. Матюнин и др.; под ред. В.А.Филикова. - М., Издательский центр «Академия», 2012. – 280 с.
2. Донских С.А. Основы современного материаловедения: учебное пособие для средних профессиональных и высших учебных заведений / С.А. Донских, В.Н. Сёмин; под общ. ред. С.А. Донских. — М., «Директ-Медиа», 2020. – 174 с.
3. Электроматериаловедение: учебник для нач. проф.образования /Л.В. Журавлева. М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                     | Критерии оценки                                                                                                                                      | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |
| - определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; | - сопоставляет и определяет свойства материалов по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; | Текущий контроль: Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование.                                          |
| - определять твердость материалов;                                                                                                                                                                              | - определяет твердость материалов различными методами;                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |
| - определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;                                                                                                                                                            | - объясняет способы определения режимов отжига, закалки и отпуска стали;                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |
| - подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;                                                                                                                                 | - выполняет подбор конструкционных материалов по их назначению и условиям эксплуатации;                                                              |                                                                                                                                                                                                     |
| - подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.                                                                                      | - определяет способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей;                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |
| Знать                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |
| - виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;                                                                                                                                     | - анализирует и выбирает виды механической, термической, химико-термической обработки металлов и сплавов;                                            | Текущий контроль: Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование.<br><br>Промежуточная аттестация: экзамен |
| - виды прокладочных и уплотнительных материалов;                                                                                                                                                                | - выбирает прокладочные и уплотнительные материалы;                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |
| - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;                                                                                                        | - объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;                                   |                                                                                                                                                                                                     |
| - классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;   | - классифицирует основные виды материалов;                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |
| - методы измерения параметров и определения свойств материалов;                                                                                                                                                 | - предъявляет методы измерения параметров и определения свойств                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                |                                                                                                       |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                | материалов;                                                                                           |  |
| - основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; | - воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов;                               |  |
| - основные свойства полимеров и их использование;                                              | - предъявляет знания свойств и области применения полимеров;                                          |  |
| - свойства смазочных и абразивных материалов;                                                  | - предъявляет знания свойств смазочных и абразивных материалов;                                       |  |
| - способы получения композиционных материалов;                                                 | - объясняет способы получения композиционных материалов;                                              |  |
| - сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.   | - объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием. |  |

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Красноярский монтажный колледж»**

**Фонд оценочных средств текущего контроля и  
промежуточной аттестации по дисциплине**

**ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Для специальности

**13.02.03 Электрические станции, сети и системы**

Год набора – 2024

Красноярск 2025

## 1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

### 1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины  
Материаловедение

| Результаты освоения<br>(объекты<br>оценивания)                                                                                                                                                                    | Основные показатели<br>оценки результата и их<br>критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Тип<br>занятия | Форма аттестации<br>(в соответствии с учебным планом)                                                                                    |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | Текущий контроль                                                                                                                         | Промежуточная<br>аттестация |
| У1. Определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления. | <b>Показатель:</b><br>Сопоставляет и определяет свойства материалов по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления.<br><b>Критерий:</b><br>Сопоставляет и правильно определяет свойства материалов по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления. | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. | Экзамен                     |
| У2. Определять твердость материалов.                                                                                                                                                                              | <b>Показатель:</b><br>Определяет твердость материалов различными методами.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно выбирает метод и определяет твердость материалов.                                                                                                                                                                                                | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |                             |
| У3. Определять режимы отжига, заковки и отпуска стали.                                                                                                                                                            | <b>Показатель:</b><br>Объясняет способы определения режимов отжига, заковки и отпуска стали.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно объясняет способы режимов отжига, заковки и отпуска стали.                                                                                                                                                                     | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |                             |
| У4. Подбирать конструкционные                                                                                                                                                                                     | <b>Показатель:</b><br>Выполняет подбор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПЗ<br>ЛЗ       | Оценка результатов выполнения                                                                                                            |                             |

|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| материалы по их назначению и условиям эксплуатации.                                                                          | конструкционных материалов по их назначению и условиям эксплуатации.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно выполняет подбор конструкционных материалов по их назначению и условиям эксплуатации.                                                                            | СР             | практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование.                               |
| У5. Подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей. | <b>Показатель:</b><br>Определяет способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно определяет способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей.                                           | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |
| 31. Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов.                                                | <b>Показатель:</b><br>Анализирует и выбирает виды механической, термической, химико-термической обработки металлов и сплавов.<br><b>Критерий:</b><br>Анализирует и правильно выбирает виды механической, термической, химико-термической обработки металлов и сплавов. | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |
| 32. Виды прокладочных и уплотнительных материалов.                                                                           | <b>Показатель:</b><br>Выбирает прокладочные и уплотнительные материалы.<br><b>Критерий:</b><br>Верно выбирает прокладочные и уплотнительные материалы.                                                                                                                 | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |
| 33. Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от                             | <b>Показатель:</b><br>Объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии.                                                                                                                                 | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                                                                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| коррозии.                                                                                                                                                                                                       | <b>Критерий:</b><br>Правильно объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии.                                                          |                | самостоятельной работы, устный опрос, тестирование.                                                                                      |  |
| 34. Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве. | <b>Показатель:</b><br>Классифицирует основные виды материалов.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно классифицирует основные виды материалов по их назначению и свойствам.                                   | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |  |
| 35. Методы измерения параметров и определения свойств материалов.                                                                                                                                               | <b>Показатель:</b><br>Предъявляет методы измерения параметров и определения свойств материалов.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно выбирает методы измерения параметров и определения свойств материалов. | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |  |
| 36. Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства.                                                                                                                | <b>Показатель:</b><br>Воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов.<br><b>Критерий:</b><br>Верно воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов.          | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |  |
| 37. Основные свойства полимеров и их использование.                                                                                                                                                             | <b>Показатель:</b><br>Предъявляет знания свойств и области применения полимеров.<br><b>Критерий:</b><br>Демонстрирует верные знания свойств и области применения полимеров.                             | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос,               |  |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                | тестирование.                                                                                                                            |  |
| 38. Свойства смазочных и абразивных материалов.                                                 | <b>Показатель:</b><br>Предъявляет знания свойств смазочных и абразивных материалов.<br><b>Критерий:</b><br>Демонстрирует верные знания свойств смазочных и абразивных материалов.                                                                              | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |  |
| 39. Способы получения композиционных материалов.                                                | <b>Показатель:</b><br>Объясняет способы получения композиционных материалов.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно объясняет способы получения композиционных материалов.                                                                                           | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |  |
| 310. Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. | <b>Показатель:</b><br>Объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием.<br><b>Критерий:</b><br>Правильно объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием. | ПЗ<br>ЛЗ<br>СР | Оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий, оценка выполнения самостоятельной работы, устный опрос, тестирование. |  |

## 2 Формы аттестации

### 2.1 Текущий контроль

#### 2.1.1 Задания на практических занятиях (ПЗ) (в форме практической подготовки):

Практическое занятие № 1. Определение дефектов кристаллического строения.

Исследование механических свойств металлов.

Практическое занятие № 2. Анализ диаграммы состояния железо-цементит.

Практическое занятие №3. Построение кривых охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с различным содержанием углерода по диаграмме состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C с последующим анализом структурных превращений.

Практическое занятие №4. Определение углеродистых сталей. Выполнение маркировки углеродистых сталей.

Практическое занятие №5. Определение основных свойств сталей по их маркам. Выбор конструкционных сталей по их назначению и условиям эксплуатации.

Практическое занятие №6. Определение сплавов цветных металлов по их маркировке.  
Выбор сплавов для изготовления изделий электротехники.

Практическое занятие №7. Выбор проводниковых изделий. Сравнительная характеристика проводниковых материалов. Расшифровка марок проводниковой продукции.

Методические указания по их выполнению оформляется в виде отдельного документа по дисциплине.

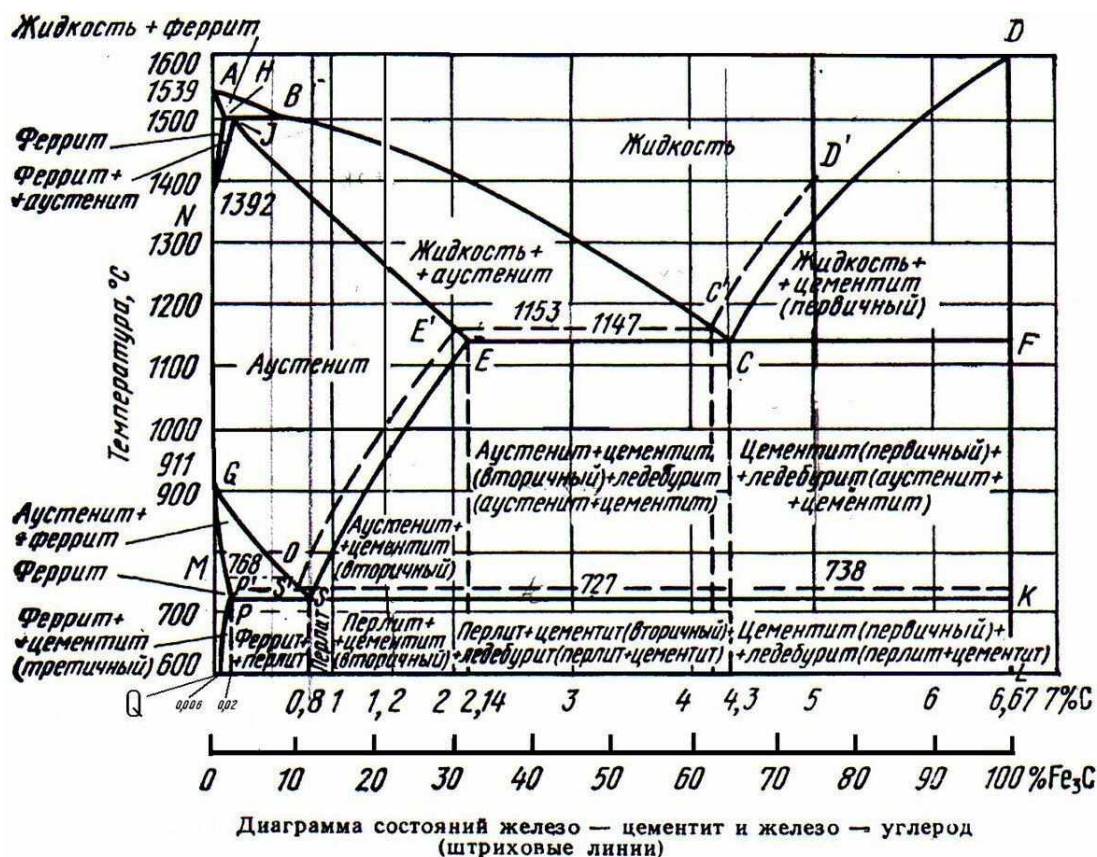
Примерные задания:

Тема: Построение кривых охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с различным содержанием углерода по диаграмме состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C с последующим анализом структурных превращений.

Цель работы: Научиться использовать данные диаграммы состояния железо-углерод при построении кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов различной концентрации.

Задание:

1. Изучить лекционный материал по данной теме.
2. Вычертить в выбранном масштабе диаграмму состояния железо-углерод, обозначить все точки и структуры, образующиеся во всех областях диаграммы.
3. Построить кривые охлаждения в координатах «температура – время» для сплавов заданной концентрации (по вариантам), объяснить превращения, происходящие в процессе охлаждения, определить к какому сплаву (сталь или чугун) относится.
4. Сделать вывод.
5. Дать определение: что такое чугун, сталь, эвтектика, эвтектоид, аустенит, феррит, перлит, цементит, ледебурит.



| Вариант | Содержание углерода, % |     |     |     |     |
|---------|------------------------|-----|-----|-----|-----|
|         | I                      | II  | III | IV  | V   |
| 1       | 0,2                    | 0,8 | 1,2 | 4,3 | 6,0 |
| 2       | 0,3                    | 0,8 | 1,0 | 3,5 | 5,0 |
| 3       | 0,4                    | 0,8 | 1,4 | 3,0 | 5,5 |
| 4       | 0,5                    | 0,8 | 1,6 | 4,0 | 6,5 |

### Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее  $\frac{3}{4}$  заданий.

Оценка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено не менее  $\frac{1}{2}$  заданий.

Оценка «2» ставится за работу, в которой не выполнено более половины заданий.

### 2.1.2 Задания на лабораторных занятиях (ЛЗ) (в форме практической подготовки):

Лабораторное занятие № 1. Измерение твёрдости металлов и сплавов: по Бринеллю, по Роквеллу.

Лабораторное занятие № 2. Изучение влияния режимов термообработки на структуру и свойства стали.

Лабораторное занятие № 3. Исследование магнитных материалов.

Примерные задания:

Наименование работы: Измерение твёрдости металлов и сплавов: по Бринеллю, по Роквеллу.

Цель занятия: Ознакомление с устройством приборов Роквелла и Бринелля и методикой определения твёрдости материалов по Роквеллу.

Задание:

1. Записать наименование и цель работы.
2. Описать последовательность определения твёрдости на приборе типа ТК.
3. Данные измерения занести в протокол испытаний. Построить график зависимости твёрдости стали от содержания в ней углерода.
4. Дать полные ответы на вопросы.
5. Сделать выводы.

Ход работы:

1. Ознакомится с целью, заданием к лабораторной работе.
2. По таблице выбрать в зависимости от шкалы твёрдости соответствующий ей вид наконечника.

| Обозначения шкалы | Вид наконечника                              | Общая нагрузка в кГс | Обозначения чисел |
|-------------------|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| «А»               | Алмазный конус                               | 100                  | HRA               |
| «В»               | Стальной закалённый шарик диаметром 1,588 мм |                      | HRB               |
| «С»               | Алмазный конус                               |                      | HRC               |

3. Включить прибор в сеть переменного тока напряжением 220 В.

4. Установить на стол образец и с помощью маховика поджать его к наконечнику до тех пор, пока большая стрелка сделает 2 оборота.

5. Приложить рукояткой испытательную нагрузку, переместив её в нижнее положение до упора. На окончание внедрения указывает замедленное движение большой стрелки (15-20 сек.)

6. Снять основную нагрузку возвратом рукоятки в верхнее исходное положение.

7. Отсчитать твёрдость по шкале индикатора.

### Протокол испытаний

| № образца п\п | Материал образца | Условия испытаний |                 |               | Измерение |   |   |   | Ср. значение твёрдости |
|---------------|------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------|---|---|---|------------------------|
|               |                  | Нагрузка Р, кГс   | Вид наконечника | Шкала А, В, С | 1         | 2 | 3 | 4 |                        |
| I             | 2                | 3                 | 4               | 5             | 6         | 7 | 8 | 9 | 10                     |
|               |                  |                   |                 |               |           |   |   |   |                        |
|               |                  |                   |                 |               |           |   |   |   |                        |
|               |                  |                   |                 |               |           |   |   |   |                        |

#### Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее  $\frac{3}{4}$  заданий.

Оценка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено не менее  $\frac{1}{2}$  заданий.

Оценка «2» ставится за работу, в которой не выполнено более половины заданий.

#### 2.1.3 Устный опрос:

Примерные вопросы:

1. Что такое микроструктура металлов.
2. Что называется термической обработкой, ее виды.
3. Как влияет скорость охлаждения при закалке на структуру стали.
4. Что такое сталь. Классификация сталей по назначению.

#### Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся ответил на все вопросы верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся ответил на не менее  $\frac{3}{4}$  вопросов верно.

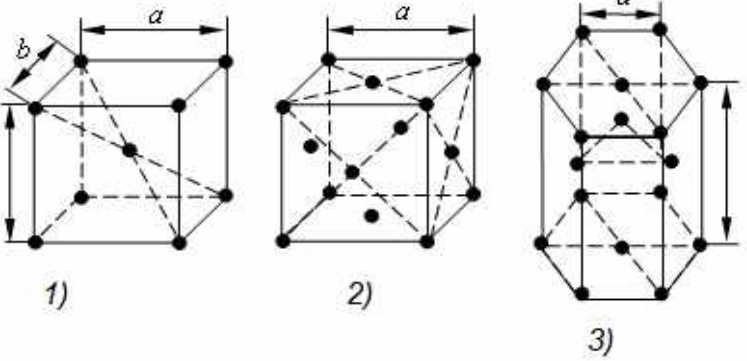
Оценка «3» ставится, если обучающийся ответил на не менее  $\frac{1}{2}$  вопросов верно.

Оценка «2» ставится, если обучающийся ответил на менее  $\frac{1}{2}$  вопросов верно.

#### 2.1.4 Тестирование:

Пример тестового задания текущего контроля:

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Способность материала проводить электрический ток  | 1) Теплопроводность<br>2) Теплёмкость<br>3) Электропроводность<br>4) Тепловое расширение                                                                                                                                                 |
| 2. Жаростойкость это -                                | 1) Способность материала противостоять окислению при высоких температурах<br>2) Способность материала противостоять разрушению под действием окружающей среды<br>3) Способность материала аккумулировать тепло                           |
| 3. Разрушение металлов под действием окружающей среды | 1) Деформация<br>2) Пластичность<br>3) Коррозия                                                                                                                                                                                          |
| 4. Кислотостойкость это -                             | 1) Способность материала противостоять окислению при высоких температурах<br>2) Способность материала противостоять разрушению под действием окружающей среды<br>3) Способность материала противостоять разрушению под действием кислоты |

|                                                                                             |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Цветные металлы                                                                          | 1) медь<br>2) хром<br>3) свинец<br>4) кобальт                                                                                                |
| 6. Процесс образования кристаллов в металлах при переходе из жидкого состояния в твердое    | 1) анизотропия<br>2) кристаллизация<br>3) концентрация<br>4) аллотропия                                                                      |
| 7. Вакансия является дефектом...                                                            | 1) объемным<br>2) точечным<br>3) поверхностным<br>4) линейным                                                                                |
| 8. С помощью микроанализа можно определить                                                  | 1) форму и размеры зерен металла<br>2) вид излома<br>3) изменения в структуре после различных воздействий<br>4) нарушения сплошности металла |
| 9. Какая из форм кристаллических решеток является объемноцентрированной кубической решеткой |  <p>1) 2) 3)</p>                                          |

#### Критерии оценивания тестовых заданий:

Оценка «5» - 90-100 % правильных ответов;  
Оценка «4» - 70-89 % правильных ответов;  
Оценка «3» - 51-69 % правильных ответов;  
Оценка «2» - менее 50 % правильных ответов.

#### 2.2 Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Пример экзаменационного билета:

1. Кристаллическое строение металлов.
2. Проводниковые материалы, свойства, применение.
3. Расшифровать марки материалов: сталь 45; У7А, ХВГ.

#### Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся ответил на все вопросы верно.  
Оценка «4» ставится, если обучающийся ответил на не менее  $\frac{3}{4}$  вопросов верно.  
Оценка «3» ставится, если обучающийся ответил на не менее  $\frac{1}{2}$  вопросов верно.  
Оценка «2» ставится, если обучающийся ответил на менее  $\frac{1}{2}$  вопросов верно.

Коновалова  
Светлана  
Николаевна

Подписано цифровой  
подписью: Конавалова  
Светлана Николаевна  
Дата: 2025.06.23  
10:12:48 +07'00'