

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мильчаков Михаил Борисович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 19.12.2025 03:45:09  
Уникальный программный ключ:  
01f99420e1779c9f06d699b725b8e8fb9d59e5c3

Приложение № 9.3.27  
к ППССЗ по специальности 23.02.06  
23.02.06 Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных дорог

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Базовая подготовка  
среднего профессионального образования

Год начала подготовки 2022

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.05. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС Приказ от 22.04.2014 №388 по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована на курсах повышения квалификации специалистов железнодорожного транспорта.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональному циклу дисциплин.

### **1.3.Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

#### **1.3.1В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**

У.1 Выбирать материалы на основе анализа их свойств для применения в производственной деятельности.

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:**

З.1 Свойства металлов, сплавов, способы их обработки;

З.2 Свойства и область применения электротехнических, неметаллических и композиционных материалов;

З.3 Виды и свойства топлива, смазочных и защитных материалов.

#### **1.3.2**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен сформировать следующие компетенции:

- общие:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках  
- профессиональные

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов .

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

1.3.3 В результате освоения учебной дисциплины студент должен формировать следующие личностные результаты:

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;

ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий;

ЛР 27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний;

ЛР 30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач профессионального и личностного развития.

**1.4. Количество часов на освоении рабочей программы учебной дисциплины в соответствии с рабочим учебным планом (УП):  
для очной формы обучения:**

максимальной учебной нагрузки студента 162 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 108 час;  
самостоятельной работы студента 54 часа.

**для заочной формы обучения:**

максимальной учебной нагрузки студента 162 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 14 час;  
самостоятельной работы студента 148 часа.

**1.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

Виды, перечень и содержание внеаудиторной самостоятельной работы установлены преподавателем самостоятельно с учетом мнения студентов.

Объем времени, запланированный на каждый из видов внеаудиторной самостоятельной работы соответствует ее трудоемкости.

Для выполнения студентами запланированных видов внеаудиторной самостоятельной работы имеется следующее учебно – методическое обеспечение:

1. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы студента по дисциплине ОП.05. Материаловедение для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.
2. Программа внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине ОП.05. Материаловедение для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.05. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

#### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

| Вид учебной работы   | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)                      | 162         |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)           | 108         |
| в том числе:   |             |
| лабораторные работы  | 6           |
| практические занятия                                       | 14          |
| практические занятия в форме практической подготовки       | 12          |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)                | 54          |
| <i>Промежуточная аттестация в форме контрольной работы</i> | III семестр |
| <i>Итоговая аттестация в виде экзамена</i>                 | IV семестр  |

#### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы для заочной формы обучения

| Вид учебной работы                               | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 162         |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 14          |
| в том числе:                                     |             |
| лабораторные работы                              |             |
| Практическое обучение (практические занятия)     | 4           |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)      | 148         |
| <i>Итоговая аттестация в виде экзамена</i>       | 2 сессия    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ для очной формы обучения

| Наименование разделов и тем            | Содержание учебного материала, практические занятия и лабораторные работы, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся  | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы         |
|--|--|-------------|---|
| 1                                      | 2  | 3           | 4   |
| <b>Раздел 1. Технология металлов</b>   |  | 60          |   |
| <b>Тема 1.1. Основы металловедения</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Классификация металлов. Кристаллизация металлов. Явления аллотропии и анизотропии. Физические и химические свойства металлов. | 2           | У.1,3.1-3.3, ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2,1.3<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовить доклады: «Применение металлов на железнодорожном транспорте», «Из истории железа», "История открытия металлов". | 1           |   |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Механические и технологические свойства металлов. Способы определения основных свойств металлов.                              | 2           |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Составить словарь терминов свойств металлов.  | 1           |   |
| <b>Тема 1.2. Основы теории сплавов</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>3. Способы определения основных свойств металлов.  | 2           | У.1,3.1-3.<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2,1.3, 2.3<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27    |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к тестированию.  | 1           |   |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Основные сведения о сплавах. Фазы и структуры в металлических сплавах. Связь между структурами и свойствами сплавов.          | 2           |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовить презентации «Виды сплавов: механическая смесь, химическое соединение, твердые растворы» .                       | 1           |   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Общие сведения о диаграммах состояния. Основные точки и линии диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовить доклады: «Булат – знаменитая сталь», «Производство сталей», «Производство чугунов» | 2 | ЛР 30  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>3. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решить задачи по диаграмме железо-углерод согласно своему варианту.   | 1 |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>4. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к тестированию.   | 2 |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Общие сведения о термической обработке сталей. Фазовые превращения при термической обработке сталей.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание докладов "Способы закалки стали", "Применение термической обработки".                         | 1 |  |
| <b>Тема 1.3.</b><br><b>Железоуглеродистые, легированные и цветные сплавы</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Виды термической обработки: отжиг, закалка и отпуск стали.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решить задачи по термической обработке согласно своему варианту.  | 2 | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 2.3,3.1, 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>3. Химико-термическая обработка стали.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание доклада "Применение химико-термической обработки для деталей подвижного состава".  | 2 |  |
|  |   | 1 |  |
|  |   | 1 |  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>4. Классификация сталей. Углеродистые конструкционные стали.  | 2 |  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решить задачи по расшифровке марок сталейсогласно своему варианту.   | 1 |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>5. Легированные стали, их классификация, маркировка.Влияние легирующих элементов.   | 2 |  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание докладов "Применение углеродистых сталей на подвижном составе железных дорог, "Легированные сплавы и их применение на железнодорожном транспорте". | 1 |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>6. Применение легированных сталей на железнодорожном транспорте.  | 2 |  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решить задачи по расшифровке марок сталей согласно своему варианту.  | 1 |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>7. Цветные металлы и сплавы на их основе. Медные, алюминиевые, антифрикционные сплавы.  | 2 |  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание докладов "Цветные металлы и их применение на железнодорожном транспорте"   | 1 |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b><br>8. Классификация чугунов. Свойства, маркировка по ГОСТ и применение различных видов чугунов на подвижном составе железных дорог.                                  | 2 |  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к тестированию  | 1 |  |



|   |   |            |  |
|---|---|------------|--|
| <b>Тема 1.4. Способы обработки металлов</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Литейное производство. Стержневые и формовочные материалы. Методы получения отливок. Специальные способы литья. Литейные сплавы, их применение на железнодорожном транспорте.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Литейные сплавы, их применение на подвижном составе". | 2          | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 3.1, 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Обработка металлов давлением. Виды обработки металлов давлением: прокатка, прессование, волочение, свободная ковка, штамповка. Изделия, получаемые при обработке давлением<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Пополнить словарь терминов видами обработок металлов давлением.               | 2<br><br>1 |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>3. Способы сварки. Резка металлов. Применение различных видов сварки и резки металлов в ремонте подвижного состава.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовить доклады: «Чудесные лучи (о лазерной сварке)», «Слово берёт плазма», «Газовая сварка».                                       | 2<br><br>1 |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>4. Пайка металлов. Виды припоев и флюсов.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Резка металлов".   | 2<br><br>1 |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>5. Обработка металлов резанием на токарных, сверлильных, фрезерных станках.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к терминологическому диктанту.   | 2<br><br>1 |  |

|   |  |                   |  |
|---|--|-------------------|--|
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Электротехнические материалы</b> |  | 13                |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Проводниковые материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Заполнить сравнительную таблицу: «Диэлектрики, полупроводники, проводники».<br>Выполнение доклада: " Проводниковые материалы высокого удельного сопротивления". | 2<br><br><br>1    | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3, 3.1, 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Твердые неорганические диэлектрики.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка презентации на темы: «Твердые диэлектрики», «Слюда», «Газообразные диэлектрики».   | 2<br><br>1        |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>3. Твердые органические диэлектрики. Газообразные и жидкие диэлектрики.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Составление кроссворда "Диэлектрики".  | 2<br><br>1        |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>4. Полупроводниковые материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к тестированию   | 2<br><br>1        |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>5. Магнитные материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.   | 1                 |  |
|   | Итого за 3 семестр:<br>Самостоятельная работа:<br>Теоретическое обучение:  | 73ч<br>24ч<br>49ч |  |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <b>Раздел 3.<br/>Экипировочные материалы</b>            |  | 13 |  |
| <b>Тема 3.1. Виды топлива</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Виды топлива. Твердое топливо.  | 2  | У.1,3.1-3.3  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Выполнение индивидуального задания по расчету теплоты сгорания топлива.   | 1  | ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3, 2.3,<br>3.1, 3.2.<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30                         |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Жидкое и газообразное топливо.  | 2  |  |
| <b>Тема 3.2. Смазочные материалы</b>                    | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Выполнение докладов: «Применение топлива на подвижном составе железных дорог», «Свойства топлива»   | 1  | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 3.1<br>ПК 3.2<br><br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Назначение смазочных материалов. Жидкие смазочные материалы: их виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.                    | 2  |  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Выполнение докладов<br>«Применение смазочных материалов на подвижном составе железных дорог»,<br>«Способы получения жидких смазочных материалов». | 2  |  |
| <b>Раздел 4.<br/>Полимерные материалы</b>               | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Пластичные и твердые смазочные материалы: их виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.                                       | 2  |  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к контрольной работе по теме: «Смазочные материалы».   | 1  |  |
| <b>Тема 4.1. Строение и основные свойства полимеров</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Состав, строение и основные свойства полимеров. Способы получения полимеров. Материалы на основе полимеров.   | 2  | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9  |

|   |  |        |   |
|---|--|--------|---|
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание докладов "Термопластичные и термореактивные пластмассы и их применение на подвижном составе железных дорог ".   | 1      | ПК 1.2, 1.3, 3.1, 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Применение полимерных материалов на подвижном составе железных дорог.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к тестированию.  | 2<br>1 |   |
| <b>Раздел 5. Композиционные материалы</b>   |  | 6      |   |
| <b>Тема 5.1. Виды и свойства композиционных материалов</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Композиционные материалы: назначение, виды и свойства. Способы получения композиционных материалов.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка презентации на темы: "Композиционные материалы".   | 2<br>1 | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 3.1<br>ПК 3.2<br>ЛР 4<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Применение композиционных материалов на подвижном составе железных дорог (элементы внутреннего оснащения вагонов, композиционные тормозные колодки и др.)<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание докладов "Дисперсно-упрочненные композиционные материалы ", "Волокнистые композиционные материалы". | 2<br>1 |   |
|   |  |        |   |
| <b>Раздел 6. Защитные неметаллические материалы применяемые на жд транспорте.</b> |  | 64     |   |

|   |  |            |  |
|---|--|------------|--|
| <b>Тема 6.1.Виды защитных материалов.</b>                               | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Защитные материалы: назначение, виды, свойства. Способы нанесения защитных материалов.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание доклада "Защитные покрытия ".  | 2<br><br>1 | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1<br>ПК 3.2<br><br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Применение защитных материалов на подвижном составе железных дорог<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к контрольной работе по теме: «Композиционные и защитные материалы»   | 2<br><br>1 |  |
|   |  |            |  |
| <b>Тема 6.2.Неметаллические материалы применяемые на жд транспорте.</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>1. Древесные материалы Достоинства и недостатки древесины и материалов из нее.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Защита древесины от гниения и возгорания"  | 2<br><br>1 | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1<br>ПК 3.2<br><br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>2. Сортамент древесных строительных материалов, применяемых в строительстве, на железнодорожном транспорте, в путевом хозяйстве..<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Сравнение свойств деревянных и железобетонных шпал" | 2<br><br>1 |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>3. Вода: свойства, применение на жд транспорте.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решение задачи   | 2<br><br>1 |  |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>4. Песок. Свойства и применение на жд транспорте.  | 1          |  |
|   | 5. Лабораторные занятия №1 Исследование микроструктуры сталей и чугунов.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление лабораторной работы  | 2<br><br>1 | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1<br>ПК 3.2 ЛР 10                                   |
|   |  |            |  |

|  |            |  |   |
|--|------------|--|---|
|  |            |  | ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30   |
| 6. Лабораторные занятия №2 Исследование микроструктуры цветных металлов и сплавов. | 2<br><br>1 |  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление лабораторной работы        |            |  |   |
| 7. Лабораторные занятия №3 Определение удельного сопротивления проводника.         | 2<br><br>1 |  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление лабораторной работы        |            |  |   |
| 8. Практическое занятие №1 Определение твердости металлов методом Бринелля.        | 2<br><br>1 |  | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1<br>ПК 3.2 ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
| 9. Практическое занятие №2 Определение твердости металлов методом Роквелла.        | 2<br><br>1 |  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы        |            |  |   |
| 10. Практическое занятие №3 Определение ударной вязкости металлов.                 | 2<br><br>1 |  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы        |            |  |   |
| 11. Практическое занятие №4 Нормализация, закалка и отпуск углеродистой стали.     | 2<br><br>1 |  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы        |            |  |   |
| 12. Практическое занятие №5 Анализ диаграммы состояния железо-углерод.             | 2<br><br>1 |  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы        |            |  |   |
| 13. Практическое занятие №6 (в форме практической подготовки)                      | 2          |  | У.1,3.1-3.3   |

|   |                    |  |
|---|--------------------|--|
| Выбор марки сплава для конкретных деталей в зависимости от условий их работы, обоснование выбора.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы  | 1                  | ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1<br>ПК 3.2 ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
| 14. Практическое занятие №7 Исследование свойств магнитотвердых и магнитотвердых материалов.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы   | 2<br>1             |  |
| 15. Практическое занятие №8 (в форме практической подготовки)<br>Определение температуры вспышки, воспламенения и помутнения дизельного топлива.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы | 2<br>1             |  |
| 16. Практическое занятие №9 (в форме практической подготовки)<br>Определение вязкости, температуры вспышки масла.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы                                | 2<br>1             |  |
| 17. Практическое занятие №10 (в форме практической подготовки)<br>Определение температуры каплепадения пластичных смазок.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы                        | 2<br>1             |  |
| 18. Практическое занятие №11 (в форме практической подготовки)<br>Определение прочности и коллоидной стабильности пластичных смазок.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы             | 2<br>1             |  |
| 19. Практическое занятие №12 Исследование пороков и качества древесины.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы  | 2<br>1             |  |
| 20. Практическое занятие №13 (в форме практической подготовки)<br>Исследование качества воды и расчет потребности добавок.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оформление практической работы                       | 2<br>1             |  |
| Итого за 4 семестр:<br>Самостоятельная работа:<br>Теоретическое обучение:   | 89ч<br>30ч<br>27 ч |  |

|  |  |      |  |
|--|--|------|--|
|  | Лабораторные занятия:                                | 6 ч  |  |
|  | Практические занятия:                                | 14 ч |  |
|  | Практические занятия в форме практической подготовки | 12 ч |  |
|  | <b>Всего:</b>  | 162  |  |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ для заочной формы обучения

| Наименование разделов и тем            | Содержание учебного материала, практические занятия и лабораторные работы, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся   | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы            |
|--|---|-------------|--|
| 1                                      | 2   | 3           | 4  |
| <b>Раздел 1. Технология металлов</b>   |   |             |  |
| <b>Тема 1.1. Основы металловедения</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>1</b>    | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|  | Классификация металлов. Кристаллизация металлов. Кристаллическое строение металлов. Явления аллотропии и анизотропии. Свойства металлов: механические и технологические. Способы определения основных свойств металлов. Свойства металлов: физические, химические.  |             |  |
|  | <b>Практическое занятие</b><br>№1 Определение твердости металлов методом Бринелля.  | <b>2</b>    |  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта " Способы определения основных свойств металлов"   | <b>10</b>   |  |
| <b>Тема 1.2. Основы теории сплавов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>1</b>    |  |
|  | Система сплавов. Компоненты системы. Фазы сплавов. Структурные составляющие сплавов: твердый раствор, химические соединения, механическая смесь. Связь между структурой и свойствами сплавов.<br>Понятие диаграммы состояния. Основные точки и линии диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки сталей (точки Чернова).<br>Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.<br>Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. |             |  |



|  |   |           |  |
|--|---|-----------|--|
|  | <b>Практическое занятие</b><br>№2 Анализ диаграммы состояния железо-углерод.  | <b>2</b>  |  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Выполнение индивидуальных заданий по диаграмме состояний железоуглеродистых сплавов.   | <b>16</b> |  |
| <b>Тема 1.3.</b><br><b>Железоуглеродистые, легированные и цветные сплавы</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Классификация сталей. Углеродистые конструкционные стали: виды, свойства, маркировка по ГОСТ, применение на подвижном составе железных дорог.<br>Общие сведения о термической обработке сталей. Фазовые превращения при термической обработке сталей. Влияние термической обработки на механические свойства стали.<br>Виды термической обработки: отжиг, закалка и отпуск стали.<br>Общие сведения о химико-термической обработке сталей. Фазовые превращения при химико-термической обработке сталей. Виды химико-термической обработки.<br>Влияние химико-термической обработки на свойства стали.<br>Классификация чугунов. Свойства, маркировка по ГОСТ и применение различных видов чугунов на подвижном составе железных дорог.<br>Легированные стали их классификация. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Маркировка по ГОСТ легированных сталей. Применение легированных сталей на железнодорожном транспорте.<br>Цветные металлы и сплавы на их основе. Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе<br>Антифрикционные подшипниковые сплавы. Маркировка цветных сплавов.<br>Применение цветных металлов и сплавов на их основе на подвижном составе железных дорог. | <b>2</b>  | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 2.3,3.1, 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Работа с техническими справочниками: расшифровка марок сплавов, выбор режимов термической обработки сплавов.   | <b>32</b> |  |
| <b>Тема 1.4. Способы обработки металлов</b>                                  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>  | У.1,3.1-3.3<br><br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 3.1, 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27              |
|  | Литейное производство. Стержневые и формовочные материалы. Методы получения отливок. Специальные способы литья. Литейные сплавы, их применение на железнодорожном транспорте.<br>Обработка металлов давлением. Виды обработки металлов давлением: прокатка, прессование, волочение, свободная ковка, штамповка. Изделия, получаемые при обработке давлением.  |           |  |

|  |  |    |   |
|--|--|----|---|
|  | Способы сварки. Резка металлов. Применение различных видов сварки и резки металлов в ремонте подвижного состава.<br>Пайка металлов. Виды припоев и флюсов.<br>Обработка металлов резанием на токарных, сверлильных, фрезерных станках.   | 2  | ЛР 30   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Работа с техническими справочниками: выбор режимов резания металлов; выбор сплавов для изготовления деталей; выбор способа изготовления детали.   | 56 |   |
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Электротехнические материалы</b>  |  |    |   |
| <b>Тема 2.1.</b><br><b>Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные материалы</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Проводниковые материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.<br>Диэлектрические материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.<br>Полупроводниковые материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.<br>Магнитные материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог. | 2  | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3, 3.1, 3.2<br>ЛР 4<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30     |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Выполнение индивидуального задания по составлению таблиц свойств диэлектриков, проводников, полупроводников и магнитных материалов.   | 10 |   |
| <b>Раздел 3.</b><br><b>Экипировочные материалы</b>   |  |    |   |
| <b>Тема 3.1. Виды топлива</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Твердое, жидкое и газообразное топливо.<br>Свойства и применение различных видов топлива на подвижном составе железных дорог.  |    | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3, 2.3, 3.1, 3.2. ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Виды топлива"  | 4  |   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Тема 3.2. Смазочные материалы</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Назначение смазочных материалов. Жидкие смазочные материалы: их виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.<br>Пластичные и твердые смазочные материалы: их виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.                |   | ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1<br>ПК 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30        |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Смазочные материалы"   | 4 |  |
| <b>Раздел 4. Полимерные материалы</b>   |  |   |  |
| <b>Тема 4.1. Строение и основные свойства полимеров</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b><br>Состав, строение и основные свойства полимеров. Способы получения полимеров. Материалы на основе полимеров.<br>Применение полимерных материалов на подвижном составе железных дорог.   |   | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 3.1<br>ПК 3.2<br>ЛР 10<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Применение полимерных материалов на подвижном составе железных дорог".   | 4 |  |
| <b>Раздел 5. Композиционные материалы</b>   |  |   |  |
| <b>Тема 5.1. Виды и свойства композиционных материалов</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b><br>Композиционные материалы: назначение, виды и свойства. Способы получения композиционных материалов.<br>Применение композиционных материалов на подвижном составе железных дорог (элементы внутреннего оснащения вагонов, композиционные тормозные колодки и др.) |   | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 3.1<br>ПК 3.2<br>ЛР 4<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта "Композиционные материалы".   | 4 |  |
| <b>Раздел 6. Защитные неметаллические материалы применяемые на жд транспорте.</b> |  |   |  |

|  |  |            |  |
|--|--|------------|--|
| <b>Тема 6.1. Виды защитных материалов</b>                                | <b>Содержание учебного материала</b><br>Защитные материалы: назначение, виды, свойства. Способы нанесения защитных материалов.<br>Применение защитных материалов на подвижном составе железных дорог   |            | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта " Защитные материалы ".   | <b>4</b>   | ПК 3.2<br>ЛР 4<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30                      |
| <b>Тема 6.2. Неметаллические материалы применяемые на жд транспорте.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   |            | У.1,3.1-3.3<br>ОК 1 – 7, ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3, ПК 3.1 |
|  | Древесные материалы. Достоинства и недостатки древесины и материалов из нее<br>Сортамент древесных строительных материалов, применяемых в строительстве, на железнодорожном транспорте, в путевом хозяйстве.<br>Вода: свойства, применение на жд транспорте.<br>Песок. Свойства и применение на жд транспорте. |            | ПК 3.2<br>ЛР 4<br>ЛР 13<br>ЛР 27<br>ЛР 30                      |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Написание конспекта " Древесные материалы. Сравнение свойств деревянных и железобетонных шпал"  | <b>4</b>   |  |
| <b>Всего:</b>  |  | <b>162</b> |  |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)                         |  | <b>14</b>  |  |
| лабораторные работы  |  | <b>-</b>   |  |
| практические занятия   |  | <b>4</b>   |  |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)                              |  | <b>148</b> |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **ОП.05. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

##### **3.1. Материально-техническое обеспечение реализации учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете «Материаловедение».

Оборудование учебного кабинета:

- микроскоп;
- прибор для демонстрации пробоя диэлектрика;
- прибор для определения удельного сопротивления проводника;
- образцы металлических и неметаллических материалов;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Материаловедение».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийное оборудование.

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

###### **3.2.1. Основные**

1. Власова И.Л. Материаловедение: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020 — 129 с. - Режим доступа: <http://www.e/lanbook.com>.

###### **Дополнительные:**

1. Журавлева Л.В. «Электроматериаловедение»: М «Академия», 2020.
2. Соколова Е.Н. и др. Материаловедение: учебник – М: Издательский центр «Академия», 2019.
3. Стерин И.С. Материаловедение и термическая обработка металлов: учебное пособие - СПб.: Политехника, 2018. –344 с.
4. Бондаренко Г.Г. и др. Материаловедение. 2-е изд. Учебник для СПО. – М.: Юрайт, 2017.
5. Материаловедение: учебник для СПО. / Адашкин А.М. и др. Под ред. Соломенцева Ю.М. – М.: Высш. Шк., 2018.
6. Плошкин В.В. Материаловедение. 2-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО. – М.: Юрайт, 2020.
7. Чумаченко Ю.Т. Материаловедение: учебник для СПО. – Ростов н/д.: Феникс, 2018.

###### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

При организации дистанционного обучения используются электронные платформы: Zoom, Moodle (режим доступа: сайт СТЖТ <https://sdo.stgt.site/> )

- 1.Получение стали и чугуна [Учебный фильм]. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Оптоволокно. [Учебный фильм]. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
3. Получение алюминия. [Учебный фильм]. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

**3.3 Программа обеспечена необходимым комплектом  
лицензионного программного обеспечения**

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

**4.1. Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины для базовой подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, сообщений, презентаций, на экзамене.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  |  | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   | Наименование тем   |
|---|--|---|--|
| Умения, знания  | ОК, ПК                                     |   |  |
| <b>Знать:</b><br>-роль дисциплины в подготовке квалифицированных специалистов ж.д. транспорта;<br>-классификацию и строение металлов.<br><b>Уметь:</b><br>-определять механические свойства металлов.   | ОК 1 – 7,<br>ОК 9<br>ПК 1.2,1.3            | -выполнение индивидуальных заданий (доклады и презентации)<br>- тестирование<br>-терминологический диктант. | <b>Тема 1.1.</b> Основы металловедения.                                |
| <b>Знать:</b><br>-структурные составляющие сплавов, связь между структурой и свойствами сплавов.<br>- основные точки и линии диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов, определение структур на диаграмме состояния «железо-углерод».<br><b>Уметь:</b><br>-пользоваться диаграммой для определения фазового состава сплава при различных температурах, -строить кривые охлаждения. | ОК 1 – 7,<br>ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3 | -фронтальный опрос;<br>- выполнение докладов,<br>- технический диктант.                                     | <b>Тема 1.2.</b> Основы теории сплавов                                 |
| <b>Знать:</b><br>-виды, свойства и марки стали и чугуна.<br>-виды термической и химико-термической обработки стали.   | ОК 1 – 7,<br>ОК 9<br>ПК 2.3,3.1, 3.2       | -фронтальный опрос;<br>- выполнение докладов, презентаций.  | <b>Тема 1.3.</b><br>Железоуглеродистые, легированные и цветные сплавы. |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>-виды, свойства, маркировку и применение цветных металлов и сплавов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-расшифровывать марки сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.</p> <p>-выбирать режимы термической обработки стали.</p>   |   |  |  |
| <p><b>Знать:</b></p> <p>-виды литья, способы обработки металлов давлением.</p> <p>-способы сварки, пайки и обработки металлов резанием.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-определять режимы резания,</p> <p>-выбирать марку металла для конкретной детали и способа его обработки.</p> | <p>ОК 1 – 7,<br/>ОК 9<br/>ПК 3.1, 3.2</p>                         | <p>-индивидуальный опрос.</p> <p>-выполнение докладов, презентаций</p> | <p><b>Тема 1.4.</b><br/>Способы обработки металлов.</p>  |
| <p><b>Знать:</b></p> <p>-свойства и виды проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-по внешнему виду определять вид материала.</p>  | <p>ОК 1 – 7,<br/>ОК 9<br/>ПК 1.2,<br/>1.3, 3.1, 3.2</p>           | <p>-фронтальный опрос.</p> <p>-выполнение докладов, презентаций</p>    | <p><b>Тема 2.1.</b><br/>Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные материалы.</p> |
| <p><b>Знать:</b></p> <p>-виды топлива, применение различных видов топлива на подвижном составе.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-определять цетановое число дизельного топлива и октановое число карбюраторного топлива.</p>  | <p>ОК 1 – 7,<br/>ОК 9<br/>ПК 1.2,<br/>1.3, 2.3,<br/>3.1, 3.2.</p> | <p>-индивидуальный опрос.</p> <p>-выполнение докладов.</p>             | <p><b>Тема 3.1.</b> Виды топлива</p>   |
| <p><b>Знать:</b></p> <p>-виды смазочных материалов, применение различных видов смазочных материалов на подвижном составе.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-определять свойства пластичных смазок и минеральных масел.</p>   | <p>ОК 1 – 7,<br/>ОК 9<br/>ПК 1.2,<br/>1.3, 3.1, 3.2</p>           | <p>-фронтальный опрос.</p> <p>-выполнение докладов, презентаций</p>    | <p><b>Тема 3.2.</b> Смазочные материалы</p>  |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <b>Знать:</b><br>-состав, строение и свойства полимеров<br>-применение полимеров на подвижном составе.<br><b>Уметь:</b><br>-определять по внешнему виду вид полимера.   | ОК 1 – 7,<br>ОК 9<br>ПК 1.2,<br>1.3, 3.1, 3.2                   | -фронтальный опрос.<br>-выполнение докладов, презентаций | <b>Тема 4.1.</b> Строение и основные свойства полимеров.                      |
| <b>Знать:</b><br>-виды и свойства композиционных материалов.<br>-применение композиционных материалов на подвижном составе.<br><b>Уметь:</b><br>-определять по внешнему виду вид композиционного материала.                     | ОК 1 – 7,<br>ОК 9<br>ПК 1.2,<br>1.3, 3.1, 3.2                   | -фронтальный опрос.<br>-выполнение докладов, презентаций | <b>Тема 5.1.</b> Виды и свойства композиционных материалов.                   |
| <b>Знать:</b><br>-назначение, виды и свойства защитных материалов.<br>-назначение защитных материалов на подвижном составе железных дорог.<br><b>Уметь:</b><br>-определять по внешнему виду вид защитного материала.            | ОК 1 – 7,<br>ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3,<br>ПК 3.1<br>ПК 3.2 | -фронтальный опрос.<br>-выполнение докладов, презентаций | <b>Тема 6.1.</b><br>Виды защитных материалов                                  |
| <b>Знать:</b><br>-назначение, виды и свойства древесных материалов, воды, песка.<br>-назначение неметаллических материалов на подвижном составе железных дорог.<br><b>Уметь:</b><br>-определять по внешнему виду вид материала. | ОК 1 – 7,<br>ОК 9<br>ПК 1.2, 1.3<br>ПК 2.3,<br>ПК 3.1<br>ПК 3.2 | -фронтальный опрос.<br>-выполнение докладов, презентаций | <b>Тема 6.2.</b><br>Неметаллические материалы применяемые на ж.д. транспорте. |

| <b>Результаты воспитательной работы<br/>(формирование личностных результатов)</b>                 | <b>Формы и методы<br/>оценивания<br/>сформированности<br/>личностных<br/>результатов</b> | <b>Нумерация тем в<br/>соответствии с<br/>тематическим планом</b> |
|---|--|---|
| <b>ЛР 10</b> Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе | Наблюдение,  | <b>Тема 1.1.</b> Основы металловедения<br><b>Тема 1.2.</b> Основы |

|   |             |   |
|---|-------------|---|
| цифровой  |             | теории сплавов  |
| <b>ЛР 13</b> Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий; | Наблюдение, | <b>Тема 1.3.</b> Железоуглеродистые, легированные и цветные сплавы<br><b>Тема 1.4.</b> Способы обработки металлов<br><b>Раздел 2.</b> Электротехнические материалы                  |
| <b>ЛР 27</b> Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний;   | Наблюдение, | <b>Тема 3.1.</b> Виды топлива<br><b>Тема 3.2.</b> Смазочные материалы<br><b>Тема 4.1.</b> Строение и основные свойства полимеров  |
| <b>ЛР 30</b> Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач профессионального и личностного развития.   | Наблюдение, | <b>Тема 5.1.</b> Виды и свойства композиционных материалов<br><b>Тема 6.1.</b> Виды защитных материалов<br><b>Тема 6.2.</b> Неметаллические материалы применяемые на жд транспорте. |

## 5 Перечень используемых методов обучения:

5.1 Пассивные: лекции, чтение, опросы.

5.2 Активные и интерактивные: эвристические беседы, работа в группах, экскурсии.