

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Рославльский ж.д. техникум - филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Н.А. Кожанов

«31» августа 2017г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины  
**ОП.05 Материаловедение**

специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

базовая подготовка

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ФГОС СПО ППСЗ) по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог в соответствии с рабочей программой и учебным планом, утверждённого приказом Минобрнауки России от 22.04.2014г .№ 388;

Разработчик: преподаватель учебной дисциплины Новик Елена Алексеевна

Содержание оценочных средств (материалов) рассмотрено и одобрено на заседании Методическим советом филиала.

Протокол №1 от «30» августа 2017г.

Председатель – заместитель директора филиала  
по учебно-воспитательной работе \_\_\_\_\_ С.И. Лысков

## СОДЕРЖАНИЕ

1.Паспорт фонда оценочных средств.3	
1.1. Область применения фонда оценочных средств.....3	3
2.Общие положения.....5	5
3.Освоение умений и знаний.....5	5
4.Комплект материалов для оценки сформированности знаний и умений.....7	7
4.1. Задания для обучающихся.....7	7
4.2.Комплект фонда оценочных средств для текущей аттестации (текущего контроля успеваемости) по учебной дисциплине.....16	16
Литература.....20	20
Приложение	

## 1. Общие положения

Фонд оценочные средства (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся.

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС для СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (базовая подготовка) среднего профессионального образования следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию и общими компетенциями:

### **умения (У)**

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для применения в производственной деятельности.

### **знания (З)**

- свойства металлов, сплавов, способы их обработки;
- свойства и область применения электротехнических, неметаллических и композиционных материалов;
- виды и свойства топлива, смазочных и защитных материалов.

### **общие компетенции (ОК)**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и не стандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения задач.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **профессиональные компетенции (ПК)**

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.

## 2. Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
1	2	3
<p><b>Уметь</b></p> <p>У.1 Выбирать материалы на основе анализа их свойств, для применения в производственной деятельности</p>	<p>Анализирует и подбирает способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей. Определяет режимы отжига, закалки и отпуска стали.</p> <p>Анализирует и классифицирует выбранные конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации.</p> <p>Самостоятельно определяет марку сплавов.</p> <p>Правильно обосновывает выбор конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве.</p>	<p>Оценка результатов выполнения ВСР № 1,6,7,8</p> <p>Оценка результатов выполнения лабораторное занятие № 2,3;4</p>
<p><b>Знать</b></p> <p>3.1 Свойства металлов, сплавов, способов их обработки</p>	<p>Правильно определяет и подразделяет виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов.</p>	<p>Оценка результатов выполнения контрольной работы № 1</p> <p>Оценка результатов выполнения практическое занятие №2,3</p>
<p>3.2 Свойства и область применения электротехнических, неметаллических и композиционных материалов</p>	<p>Анализ кристаллизации и структуры расплавов, закономерностей процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов.</p> <p>Обосновывает способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>Анализирует особенности строения металлов и сплавов.</p>	<p>Оценка результатов выполнения ВСР № 8,9,10,12</p> <p>Оценка результатов выполнения практическое занятие № 4</p>
<p>3.3 Виды и свойства смазочных и защитных материалов.</p>	<p>Оценивает свойства смазочных и абразивных материалов.</p> <p>Правильно определяет виды прокладочных и уплотнительных материалов.</p>	<p>Оценка результатов выполнения ВСР № 10,11</p>

### **3. Комплект материалов для оценки сформированности знаний и умений по учебной дисциплине ОП.05 Материаловедение**

#### **3.1. Задания для обучающихся**

Инструкция для обучающихся

Условия выполнения задания:

Внимательно прочитайте и выполните задание.

Время выполнения задания – 80 минут.

При подготовке к проверке освоения учебной дисциплины Вы можете воспользоваться литературными источниками:

1. Власова И.Л. материаловедение /учебное пособие/ М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2016г.- 129с.

2. Моряков О.С. Материаловедение /учебник для студентов средних профессионального образования/ 4-е изд. стер.- М.: Издательство центр «Академия» 2012г.-288с.

3. Бородулин В.Н., Воробьев А.С., Матюнин В.М. и др.; под редакцией В.А. Филикова. 7-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия» 2012г.-280с. Электротехнические и конструкционные материалы /учебное пособие для студентов учреждений средн.проф. образования/

Дополнительные источники:

1. Бабенко Э.Г., Лукьянчук А.В. Материалы на железнодорожном транспорте /учебное пособие/ М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2013г.-204с.

2. Воронин Н.Н., Евсеев Д.Г., Засыпкин В.В. Под редакцией Н.Н. Воронина М. Маршрут 2014г.-456с.

3. Воронин Н.Н., Зарембо Е.Г. Технология конструкционных материалов /учебное иллюстрированное пособие М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте» 2013г.- 72с.

4. Материаловедение/учебное иллюстрированное пособие для вузов ж.д. транспорта М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2008г.-64с.

5. Ашпиз Е.С., Гасанов А.И., Глюзберг Б.Ю. и др.; под ред. Е.С. Ашпиза М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2013г.- 544с.

Информационные ресурсы:

1. Все о материалах и материаловедении /Электронный ресурс. Форма доступа: <http://materiall.ru>
2. Технологии <http://technologys.info/metall/svoistamet.html>
3. Мирковки <http://mirkovki.ru/content/zhelezo-istoriya-i-rol-zheleza>
4. Металлообработка, литьё, сварочные и слесарные работы <http://www.oaomelz.ru/vidi-i-rol-metallov/metallurgicheskaya-promishlennost>

**Задания для текущего контроля знаний обучающихся**

#### **3.1.1. Практические занятия**

##### **Критерии оценивания практических занятий**

*Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:*

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений;
- б) самостоятельно и рационально получил результаты и выводы с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;

*Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:*

было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе измерений были допущены следующие ошибки:

- а) в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешности;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

## Практическое занятие № 1

### Тема: Определение твердости металлов.

#### Задание

1. Изучить методы определения твёрдости металлов.
2. Сделать расчёт твёрдости образцов по методу Бринелля. (таблица 1)
3. Изучить методы определения твёрдости по Роквеллу и Виккерсу.
4. Сделать вывод о влиянии примесей на твёрдость стали.
5. Письменно ответить на контрольные вопросы.

#### Вариант 1

Образец стали, марки 20 X 13 с толщиной 15 мм подвергают испытанию на твёрдость. Диаметр шарика, который установлен в прессе 10 мм. После применения нагрузки 3000кгс на образце остался отпечаток определенного диаметра, мм. Измеряем диаметр отпечатка. Определяем число твердости по Бринеллю.

#### Вариант 2

Образец стали, марки 30 X 14 Н В Ф Р с толщиной 18 мм подвергают испытанию на твёрдость. Диаметр шарика, который установлен в прессе 10 мм. После применения нагрузки 3000кгс на образце остался отпечаток определенного диаметра, мм. Измеряем диаметр отпечатка. Определяем число твердости по Бринеллю.

#### Вариант 3

Образец стали, марки 13 X 13 Н 7 С 2 с толщиной 10 мм подвергают испытанию на твёрдость. Диаметр шарика, который установлен в прессе 10 мм. После применения нагрузки 3000кгс на образце остался отпечаток определенного диаметра, мм. Измеряем диаметр отпечатка. Определить число твердости по Бринеллю.

Итоги трёх результатов сводим к среднему значению и по таблице сравниваем правильность вычислений. Результаты свести в таблицу.

Таблица 1

№	P, кг	D, мм	d, мм	НВ, кгс/мм <sup>2</sup>	НВ, н/м <sup>2</sup>
1					
2					
3					
4					

## Практическое занятие № 2

**Тема: Изучение микроструктур углеродистой стали.**

### Задание

1. Изучить и зарисовать микроструктуры углеродистой стали.
2. Изучить классификацию и применение углеродистой стали.
3. Рассмотреть превращение заданной стали по диаграмме железо цементит.
4. Сделать вывод о влиянии примесей на свойства стали.

### Вариант 1

Рассмотреть и описать превращение доэтектоидной стали по диаграмме железо цементит. Указать температуру и процентное содержание углерода в различных модификациях доэтектоидной стали.

### Вариант 2

Рассмотреть и описать превращение эвтектоидной стали по диаграмме железо цементит. Указать температуру и процентное содержание углерода в различных модификациях этектоидной стали.

### Вариант 3

Рассмотреть и описать превращение заэвтектоидной стали по диаграмме железо цементит. Указать температуру и процентное содержание углерода в различных модификациях заэтектоидной стали.

## Практическое занятие № 3

**Тема: Изучение микроструктур серых чугунов.**

### Задание

1. Изучить и зарисовать микроструктуры чугунов по варианту.
2. Изучить и описать свойства, область применения серых, ковких и высокопрочных чугунов, в соответствии с вариантом.
3. Сделать вывод о влиянии графита на свойства чугунов.

### Вариант 1

Изучить и описать строение, свойства и маркировку серых чугунов с пластинчатым графитом. Обозначить область применения.

### Вариант 2

Изучить и описать строение, свойства и маркировку ковких чугунов. Обозначить область применения.

### Вариант 3

Изучить и описать строение, свойства и маркировку высокопрочных чугунов.

Обозначить область применения.

## Практическое занятие № 4

**Тема: Изучение микроструктур легированных сталей.**

### Задание

1. Изучить и зарисовать микроструктуры легированной стали.
2. Изучить свойства, маркировку и область применения легированной стали.
3. По предложенным вариантам выполнить задание.
4. Сделать вывод о влиянии компонентов на свойства стали.

**А) Описать область применения заданной стали.**

Вариант 1.

Вариант 2.

Вариант 3.

4X5MΦC

3X3M3Φ

XBG

50ХГ

20Х2Н4А

18Х2Н4МА

**Б) Расшифровать марку стали. Перечислить свойства и качества, придаваемые элементами стали.**

Вариант 1.

Вариант 2.

Вариант 3.

65С2ВА

35ХГСА

40ХН2МА

Р6М5

Р6М5К5

Р6М5Ф3

40Р6М5К8

35Р7М2Ф6

24 Р12МФ5

15 Р9М4К8

37Р10М4К14

18Р12М3К5Ф2

2Р12М3К8Ф2

65Р12М3К10Ф2

47Р12М3К10Ф2

**3.1.2. Лабораторные занятия**

**Критерии оценивания лабораторных занятий**

*Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:*

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

*Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:*

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения;
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

*Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:*

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью;
- б), или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;
- в) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

*Оценка «2» ставится в том случае, если:*

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Лабораторное занятие № 1**

**Тема: Изучение микроструктур термообработанных сталей.**

**Задание**

1. Рассмотреть микроструктуру перлита, сорбита, бейнита и троостита в микроскоп.
2. Изучить и зарисовать микроструктуры термообработанных сталей.
3. Изучить и описать свойства и применение термообработанных сталей.
4. Сделать вывод по работе.

**Лабораторное занятие № 2**

**Тема: Влияние отжига и нормализации на свойства стали.**

**Задание**

1. Что называется отжигом и нормализацией стали?
2. При помощи микроскопа изучить и описать и зарисовать структуру троостита.
3. Описать бейнитные превращения переохлаждённого аустенита и зарисовать строение бейнита.
4. Описать мартенситные превращения в закалённой стали и зарисовать строение мартенсита.
5. Сделать вывод по работе.

### Лабораторное занятие № 3

**Тема: Закалка и отпуск углеродистой стали.**

#### Задание

1. На пламени горелки нагреть до красна стальное лезвие, затем резко опустить его в холодную воду. Согнуть лезвие. Описать наблюдения.
2. На пламени горелки нагреть до красна стальное лезвие, затем остудить его в на воздухе. Согнуть лезвие. Описать наблюдения.
3. Определить вид обработки двух вариантов испытаний.
4. Что называется закалкой стали?  
Изобразить схематически температуру закалки.
5. Какова структура доэвтектоидных сталей?  
Описать.
6. Сделать вывод.

#### Семестровые контрольные мероприятия

Шифр СКМ	Вид семестрового контрольного мероприятия (контрольной точки)
<b>ЗАЧ</b>	Устный/письменный зачет по разделу/теме
<b>ТЕСТ</b>	Тест по разделу/теме
<b>ПЗ</b>	Итоги выполнения и защита практических занятий №№ 1-5
<b>ВСП</b>	Итоги выполнения внеаудиторной самостоятельной работы за семестр/раздел/тему (домашние работы и другие виды работ или заданий в соответствии с программой)
<b>АСР</b>	Итоги выполнения аудиторной самостоятельной работы за семестр/раздел/тему (индивидуальный опрос, дополнения, активность на занятиях, регулярность и системность в работе, качественное ведение конспекта, самостоятельное выполнение заданий на систематизацию и классификацию или связанные с поиском информации в различных источниках)

#### Система оценивания уровня освоения учебной дисциплины

Для оценки уровня освоения обучающихся учебной дисциплины используется пятибалльная система:

«5» - «отлично», «4» - «хорошо», «3» - «удовлетворительно»,  
«2» - «неудовлетворительно».

#### Ответы на устные вопросы при собеседовании

Оценка	Требования
Отлично	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.
Хорошо	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие излагаются

	логично, последовательно, но требуют дополнительных пояснений.
Удовлетворительно	Ответы на поставленные вопросы не полные, не четкие излагаются хаотично и неуверенно, требуют дополнительных пояснений.
Неудовлетворительно	Слабое знание теоретического материала

### Оценка практических занятий:

- «5» – все задания выполнены  
«4» – наблюдались неточности при выполнении работы  
«3» – наблюдались ошибки при выполнении работы  
«2» – работа выполнена менее 50 %

### Оценка тестовые задания:

Процент результативности (%)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

### Контрольные вопросы для устного оценивания уровня освоения учебной дисциплины

#### Тема: Свойства и обработка металлов и сплавов.

##### Вариант 1

1. Какая наука называется материаловедением? На чём основан метод Бринелля?
2. Охарактеризовать механические свойства и описать все эти свойства.
3. Что называется сталью? Присутствие, каких элементов в стали приводит к красноломкости, хладноломкости и к образованию флокенов?
4. Что называется термической обработкой стали?  
Перечислить виды термической обработки, описать их протекание и определить цель каждого вида обработки.
5. Расшифровать марку стали 15ХМ7Р9Ю4А

##### Вариант 2

1. Что называется кристаллической решёткой? Перечислить и обосновать виды кристаллических решёток.
2. Охарактеризовать технологические свойства и описать все входящие в данную группу свойства.
3. Что называется чугуном. Классифицировать и охарактеризовать виды чугунов.
4. Что называется химико-термической обработкой стали?  
Перечислить виды химико-термической обработки, в чем заключается цель каждого вида обработки.
5. Расшифровать марку стали 10ХЦ5А9Т4П

##### Вариант 3

1. Что называется сплавом? Обосновать типы сплавов.
2. Перечислить и охарактеризовать физические свойства материалов.
3. Какие алюминиевые сплавы вам известны, написать их состав.
4. Что называется коррозией? Перечислить и описать методы защиты от коррозии.

## 5. Расшифровать марку стали 9ХН7Д9Ф4А

### Вариант 4

1. Какие химические соединения железа с углеродом находятся на диаграмме Fe –Fe<sub>3</sub>C. Что называется линией ликвидуса и солидуса?
2. Перечислить эксплуатационные свойства и охарактеризовать их.
3. Какие медные сплавы вам известны, написать их состав.
4. Сущность проведения механических, химических, оптических и физических испытаний материалов.
5. Расшифровать марку стали 5ХБ7В9К4

### Вариант 5

1. Охарактеризовать механические свойства и описать все эти свойства.
2. Что называется химико-термической обработкой стали? Перечислить виды химико-термической обработки, в чем заключается цель каждого вида обработки.
3. Что называется кристаллической решёткой? Перечислить и обосновать виды кристаллических решёток.
4. Что называется сталью? Присутствие, каких элементов в стали приводит к красноломкости, хладноломкости и к образованию флокенов?
5. Расшифровать марку стали 11ХР7Н9Ю5А

### Вариант 6

1. Что называется сплавом? Обосновать типы сплавов.
2. Охарактеризовать технологические свойства и описать все входящие в данную группу свойства.
3. Что называется чугуном. Классифицировать и охарактеризовать виды чугунов.
4. Что называется коррозией? Перечислить и описать методы защиты от коррозии.
6. Расшифровать марку стали ХЦА4Н2ПА

## **Контрольные вопросы для проведения экзамена по учебной дисциплине ОП.04 Материаловедение**

### Вопросы к экзамену

1. Физические свойства металлов.
2. Назовите основные технологические характеристики материалов.
3. Назовите основные свойства металлов.
4. Технологические свойства металлов.
5. Классификация металлических материалов.
6. Свойства металлов.
7. Кристаллизация металлов.
8. Основные характеристики механических свойств металлов.
9. Классификация материалов по структурным признакам.
10. Дать понятие фазе состояния вещества.
11. Диаграмма состояния «железо-углерод». Структуры и фазы системы.
12. Меры борьбы с коррозией.
13. Свойства сплавов цветных металлов.
14. Термическая обработка сталей.
15. Углеродистые стали и чугуны.
16. Твердые сплавы.
17. Основные типы кристаллических решеток.
18. Классификация стали.
19. Классификация стали по назначению.
20. Классификация, свойства, применение углеродистых сталей
21. Классификация, свойства, применение чугунов.
22. Классификация инструментальных сталей и их применение.

23. Классификация легированных сталей и их применение.
24. Назовите структурные составляющие чугунов.
25. Классификация, свойства, применение чугунов.
26. Производство стали.
27. Отпуск стали.
28. Способы закалки сталей.
29. Дефекты кристаллов, их влияние на свойства.
30. Легированные стали. Классификация и маркировка.
31. Дать понятие прокатным изделиям.
32. Антифрикционные сплавы: состав, свойства, маркировка, область применения.
33. Алюминий и его сплавы.
34. Материалы высокой проводимости.
35. Нормализация: определение, сущность процесса, область применения.
36. Легирующие элементы и их влияние на свойства стали.
37. Виды термической обработки стали.
38. Углеродистые стали и чугуны.
39. Антифрикционные сплавы.
40. Медь и ее сплавы.
41. Магний и его сплавы.
42. Обработка металлов давлением.
43. Классификация способовковки.
44. Материалы на основе полимеров.
45. Топливо. Минеральные масла.
46. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы.
47. Отжиг стали: назначение, разновидности, получаемая структура
48. Сплавы цветных металлов.
49. Сплавы на основе алюминия.
50. Защитные покрытия.
51. Основы литейного производства.
52. Допуски, посадки. Квалитеты.
53. Полупроводниковые материалы и их свойства.
54. Диэлектрические материалы и их свойства.
55. Способы получения полимеров.
56. Расшифровать марку материала Л60ГОСТ1215-79. Дать характеристику.
57. Расшифровать марку материала 30ГОСТ1050-88. Дать характеристику.
58. Расшифровать марку материала К460-3ГОСТ1215-79. Дать характеристику.
59. Расшифровать марку материала Л60ГОСТ15527-93. Дать характеристику.
60. Расшифровать марку материала С418ГОСТ1412-85. Дать характеристику.
61. Расшифровать марку материала 30ХГСА. Дать характеристику.
62. Расшифровать марку материала БрАЖН10-4-4ГОСТ18175-93. Дать характеристику.
63. Расшифровать марку материала 30ХГСНА. Дать характеристику.
64. Расшифровать марку материала А12. Дать характеристику.
65. Расшифровать марку материала Б89. Дать характеристику.
66. Расшифровать марку материала У7ГОСТ1435-90. Дать характеристику.
67. Расшифровать марку материала НВ170. Дать характеристику.
68. Расшифровать марку материала ХВГГОСТ5950-73. Дать характеристику.
69. Расшифровать марку материала НВ170. Дать характеристику.
70. Расшифровать марку материала Н12К8М3Г2. Дать характеристику.
71. Расшифровать марку материала 15Х25ТЛ. Дать характеристику.
72. Расшифровать марку материалов Н10Х11М2Т. Дать характеристик.
73. Расшифровать марку материала Х27Ю5Т. Дать характеристику.
74. Расшифровать марку материала 18Х2Н4МА. Дать характеристику.
75. Расшифровать марку материала 18Х2Н4МА. Дать характеристику.
76. Расшифровать марку материала Х13Ю4. Дать характеристику.

- 77.Расшифровать марку материала 12Х18Н10Т. Дать характеристику.
- 78.Расшифровать марку материала ШХ15СТ. Дать характеристику.
- 79.Расшифровать марку материалов Х13Ю4. Дать характеристику.
- 80.Расшифровать марку материалов 45ГОСТ1050-28. Дать характеристику.

### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

- 1.Власова И.Л. материаловедение /учебное пособие/ М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»2016г.- 129с.

Дополнительные источники:

- 1.Бабенко Э.Г., Лукьянчук А.В. Материалы на железнодорожном транспорте /учебное пособие/ М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2013г.-204с.
- 2.Воронин Н.Н., ЕвсеевД.Г., Засыпкин В.В. Под редакцией Н.Н. Воронина М. Маршрут 2014г.-456с.
- 3.Воронин Н.Н., ЗарембоЕ.Г. Технология конструкционных материалов /учебное иллюстрированное пособие М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте» 2013г.- 72с.
- 4.Ашпиз Е.С., Гасанов А.И., Глюзберг Б.Ю. и др.; под ред. Е.С. Ашпиза М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»2013г.- 544с.

Информационные ресурсы:

- 1.Все о материалах и материаловедении /Электронный ресурс. Форма доступа:  
<http://materiall.ru>
- 2.Технологии <http://technologys.info/metall/svoistamet.html>
- 3.Мирковки <http://mirkovki.ru/content/zhelezo-istoriya-i-rol-zheleza>
4. Металлообработка, литьё, сварочные и слесарные работы  
<http://www.oaomelz.ru/vidi-i-rol-metallov/metallurgicheskaya-promishlennost>
- 5.Сайт научно-технической библиотеки ПГУПС Императора АлександраI. Форма доступа:  
<http://www.library.pgups.ru>