

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОПЦ.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**  
**«общепрофессионального цикла»**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования (по отраслям).  
Квалификация: техник

**Форма обучения**

**очная**

Магнитогорск, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. № 45.

### ОДОБРЕНО

Предметной/предметно-цикловой комиссией «Строительных и транспортных машин»

Председатель  / Т.М. Менакова  
Протокол № 7 от 17.02 2020г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 26.02 2020г.


Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 / Татьяна Михайловна Менакова

Рецензент: Механик по ремонту и техническому обслуживанию автотранспортной и дорожно-строительной техники ООО «Объединенная Сервисная Компания»



 / М.М. Хаиров/  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	19
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	20

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин: Биохимия; Физика.

Дисциплина «Материаловедение» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ОПЦ 03 Электротехника и электроника; ОПЦ 02 Техническая механика; ПМ 02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ; ПМ.06 Выполнение работ по профессии Слесарь по ремонту дорожно-строительных машин и тракторов.

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.3. Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог (ПК-3);

ПК 2.1. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов (ПК-4).

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

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК 1.3.	У2. назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления, при ремонте ДСМ, исходя из их эксплуатационного назначения;	32. методы измерения параметров и свойств материалов; 31. виды, свойства, область применения конструкционных и вспомогательных материалов;
ПК 2.1.	У1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и	31. виды, свойства, область применения конструкционных и вспомогательных

	модернизации ДСМ;	материалов; 32. методы измерения параметров и свойств материалов;
ОК 01	У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	301.8 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 02	У02.2 определять необходимые источники информации; У02.4 структурировать получаемую информацию; У02.7 оформлять результаты поиска;	302.1 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
ОК 03	У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию;	303.1 содержание актуальной нормативно-правовой документации; 303.2 современная научная и профессиональная терминология;
ОК 04	У04.5 использовать коммуникационные навыки при работе в команде для успешной работы над групповым решением проблем; У04.8 эффективно работать в команде;	
ОК 09	У09.2 использовать современное программное обеспечение;	309.1 современные средства и устройства информатизации;

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очно)

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	82
в том числе:	
лекции, уроки	34
практические занятия	12
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
консультации	<i>Не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа	8
<b>Промежуточная аттестация</b>	18

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел I. Технология металлов</b>		...	<b>ПК 1.3, ПК 2.1. ОК 01-04, ОК 09</b>
<b>Тема 1.1. Основы металловедения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>	У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8, У09.2  32, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2, 309.1
	1. Свойства металлов. Физические, химические, механические и технологические свойства металлов. Методы измерения параметров и определения свойств металлов. Основные типы кристаллических решеток	4	
	<b>В том числе практических/лабораторных работ</b>	4	
	Лабораторная работа № 1 Определение ударной вязкости металлов	2	
	Лабораторная работа № 2 Определение твердости металла методами Бринелля и Роквелла	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> «Общая характеристика методов исследований и испытаний материалов»	3	
<b>Тема 1.2. Железоуглеродистые и легированные сплавы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>18</b>	У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8  31, 32, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2
	Аллотропические формы чистого железа, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	2	
	Углеродистые стали и чугуны. Структура, свойства, влияние примесей, классификация, маркировка, область применения при ремонте и обслуживании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	2	
	Основы термической и химико-термической обработки железоуглеродистых сплавов. Виды термической обработки	2	
	Легированные стали. Классификация, маркировка, легирующие элементы. Твердые сплавы	2	
	<b>В том числе практических/лабораторных работ</b>	<b>12</b>	
	Лабораторная работа № 3 Исследование микроструктуры сталей.	2	
	Лабораторная работа № 4 Исследование микроструктуры чугунов.	2	
	Практическая работа №1 «Построение кривой охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с последующим анализом структурных превращений»	2	
	Практическая работа № 2 «Определение основных свойств чугунов по их маркам»	2	

	Практическая работа № 3 «Определение основных свойств углеродистых сталей по их маркам»	2	
	Практическая работа № 4 «Определение основных свойств легированных сталей по их маркам»	2	
<b>Тема 1.3. Сплавы цветных металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2, У04.5, У04.8 31, 32, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2
	Свойства сплавов цветных металлов. Сплавы на основе меди: свойства, маркировка по ГОСТу, область применения. Сплавы на основе алюминия: свойства, маркировка по ГОСТу, область применения. Антифрикционные сплавы	2	
	<b>В том числе практических/лабораторных работ</b>	4	
	Лабораторная работа № 5 Исследование микроструктуры сплавов цветных металлов	2	
	Практическая работа №5 Определение основных свойств сплавов цветных металлов по их маркам»	2	
<b>Тема 1.4. Способы обработки металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	У1, У2, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2, У04.5, У04.8, У09.2 31, 32, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2, 309.1
	Виды термической обработки. Фазовые и структурные превращения при термической обработке. Влияние термической обработки на свойства. Отжиг, нормализация. Закалка, отпуск, искусственное старение. Термическая и химико-термическая обработка стали. Термомеханическая обработка. Дефекты и брак при термической обработке	2	
	Назначение и сущность литейного производства. Способы литья. Технология литья в металлические формы (кокиль), центробежного литья, литья под давлением, литья по выплавляемым моделям, литья в оболочковые формы	2	
	Общие сведения об обработке металлов давлением. Прокатка, прессование, волочение. Ковка, штамповка.	2	
	Общие сведения о сварке. Электродуговая сварка и резка. Газовая сварка и резка. Электродугонная сварка. Особые способы сварки. Оборудование для сварки, виды пайки, характеристики припоев.	2	
	Основы обработки металлов резанием. Процесс резания: режим резания; применяемый инструмент, принципы устройства станков.	2	
	<b>В том числе практических/лабораторных работ</b>	2	
	Практическое занятие № 6 Выбор режимов резания при точении	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Изучение темы «Защита металлов от коррозии»	3	
<b>Тема 1.5. Допуски и  посадки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	31, 32, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2
	Взаимозаменяемость в производстве. Международная система допусков и посадок. Допуски, посадки. Квалитеты. Система отверстия, система вала	2	
<b>Раздел II. Материалы, применяемые для ремонта и обслуживания подъемно-транспортных,</b>			ПК 1.3, ПК 2.1. ОК 01-



<b>строительных, дорожных машин</b>			04, ОК 09
<b>Тема 2.1. Электротехнические материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	31, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2
	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные материалы: виды, свойства и применение при ремонте и обслуживании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин.	2	
<b>Тема 2.2. Неметаллические конструкционные и строительные материалы. Полимеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	31, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2
	Состав, строение и основные свойства полимеров. Способы получения полимеров. Материалы на основе полимеров. Термопластичные пластмассы. Термореактивные и пластмассы. Эластомеры (каучуки) и резины Применение полимерных материалов при ремонте и обслуживании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин.	2	
<b>Тема 2.3. Экипировочные и защитные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	31, 32, 301.8, 302.1, 303.1, 303.2
	Назначение, виды и свойства топливно-смазочных и защитных материалов. Топливо. Минеральные масла. Пластичные смазки. Классификация, марки, применение при ремонте и обслуживании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин. Защитные покрытия.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Практическая работа «Материалы, применяемые для ремонта и обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»	2	
<b>Промежуточная аттестация,</b> <i>в том числе:</i> Экзамен Консультации		<b>18</b> <b>6</b> <b>12</b>	
<b>ИТОГО</b>		<b>82</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Материаловедения	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Микроскопы металлографические
лаборатория Материаловедения	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Микроскопы металлографические. Твердомер «Бринелля»; Твердомер «Роквелла»
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин, А.А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=304496>

2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433904>

3. Стуканов, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=297444>

##### Дополнительные источники:

1. Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. канд. техн. наук, доц. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=340167>

2. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=304022>

##### Периодические издания:

1. Материаловедение: Ежемесячный рецензируемый научно-технический журнал - ISSN Печатная версия журнала

##### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
	Д-1421-15 от 13.07.2015	13.07.2016

MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

### Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.1), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

2. Литература по Материалам и Материаловедению [Электронный ресурс] - URL: <http://materialu-adam.blogspot.com/> - Загл. с экрана.

3. Materialsience.ru [Электронный ресурс] - URL: [www.materialscience.ru](http://www.materialscience.ru) - Загл. с экрана.

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной аудиторной работы
1	Тема 1.1. Основы металловедения	Текст задания. Изучить характеристику методов исследований и испытаний материалов используя основную и дополнительную литературу: 1. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <a href="https://new.znaniyum.com/read?id=304022">https://new.znaniyum.com/read?id=304022</a> ; 2. Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. канд. техн. наук, доц. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <a href="https://new.znaniyum.com/read?id=340167">https://new.znaniyum.com/read?id=340167</a> ; 3. Стуканов, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znaniyum.com/read?id=297444">https://new.znaniyum.com/read?id=297444</a> ; 4. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин, А.А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniyum.com/read?id=304496">https://new.znaniyum.com/read?id=304496</a> .

		<p>Результат обучения предоставить преподавателю в форме таблицы через образовательный портал МГТУ.</p> <p>Цель:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. систематизация материала</li> <li>2. кодировка материала при помощи таблиц</li> <li>3. активизация познавательной деятельности.</li> </ol> <p>Таблица помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами. Данные таблицы помогают увидеть не только отличительные признаки объектов, но и позволяют быстрее и прочнее запоминать информацию.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При составлении таблицы необходимо выделить главное в теме.</li> <li>2. Определить критерии / параметры для сравнения / анализа (они могут быть количественные или качественные)</li> <li>3. Четко и кратко заполнить таблицу</li> <li>4. Сделать вывод</li> </ol> <p>Пример оформления таблицы:</p> <p>Таблица 1- Общая характеристика методов исследований и испытаний материалов</p> <table border="1" data-bbox="659 925 1516 1155"> <thead> <tr> <th data-bbox="659 925 707 1025"></th> <th data-bbox="707 925 1208 1025">Методы исследований и испытаний материалов</th> <th data-bbox="1208 925 1516 1025">Краткая характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="659 1025 707 1088">1</td> <td data-bbox="707 1025 1208 1088"></td> <td data-bbox="1208 1025 1516 1088"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1088 707 1155">2</td> <td data-bbox="707 1088 1208 1155"></td> <td data-bbox="1208 1088 1516 1155"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Критерии оценки: полнота, логичность, четкость, рациональность изложения материала и своевременность предоставления отчета.</p>		Методы исследований и испытаний материалов	Краткая характеристика	1			2		
	Методы исследований и испытаний материалов	Краткая характеристика									
1											
2											
2	<p>Раздел I. Технология металлов</p>	<p>Текст задания. Изучить тему «Коррозия металлов» и подготовить презентацию на тему «Защита металлов от коррозии» на основе анализа основной и дополнительной литературы (Стуканов, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=297444">https://new.znaniium.com/read?id=297444</a>; Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. канд. техн. наук, доц. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=340167">https://new.znaniium.com/read?id=340167</a>).</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Подготовить доклад и презентацию не менее 10 слайдов в группах по 3 человека, указав причины и последствия возникновения, методы борьбы и профилактику образования коррозии. Указать методы защиты металлов от коррозии при эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.</p>									

		Критерии оценки: полнота раскрытия темы, логичность построения материала, обоснованные выводы, командная работа.
3	Раздел II. Материалы, применяемые для ремонта и обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин	Составить глоссарий (не менее 15 терминов) используя основную и дополнительную литературу по темам «Электротехнические материалы», «Неметаллические конструкционные и строительные материалы. Полимеры», «Экипировочные и защитные материалы». Оформить презентацией в форме теста, кроссворда, сканворда, чайнворда, и т.д. Критерии оценки: правильность постановки вопросов, полнота охвата тематики, сложность используемых терминов, творческий подход.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль:

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1. Основы металловедения	У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8, У09.2	Лабораторные работы Практическая работа
2	Тема 1. 2. Железоуглеродистые и легированные сплавы	У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8	Лабораторные работы Практические работы
	Тема 1.3. Сплавы цветных металлов	У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8	Лабораторная работа Практическая работа
	Тема 1.4. Способы обработки металлов	У1, У2, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8, У09.2	Практическая работа

##### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Материаловедение» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31, 32, 302.1, 303.1	<i>Экзаменационные вопросы:</i> 1. Свойства металлов. 2. Физические свойства металлов. 3. Химические свойства металлов. 4. Механические свойства металлов. 5. Технологические свойства металлов. 6. Методы измерения параметров и определения свойств

	<p>металлов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Основные типы кристаллических решеток</li> <li>8. Методов исследований и испытаний материалов.</li> <li>9. Аллотропические формы чистого железа.</li> <li>10. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.</li> <li>11. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов</li> <li>12. Углеродистые стали. Структура, свойства, влияние примесей, классификация, маркировка, область применения при ремонте и обслуживании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.</li> <li>13. Чугуны. Структура, свойства, влияние примесей, классификация, маркировка, область применения при ремонте и обслуживании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.</li> <li>14. Основы термической и химико-термической обработки железоуглеродистых сплавов.</li> <li>15. Виды термической обработки.</li> <li>16. Легированные стали.</li> <li>17. Классификация, маркировка, легирующие элементы.</li> <li>18. Твердые сплавы.</li> <li>19. Свойства сплавов цветных металлов.</li> <li>20. Сплавы на основе меди: свойства, маркировка по ГОСТу, область применения.</li> <li>21. Сплавы на основе алюминия: свойства, маркировка по ГОСТу, область применения.</li> <li>22. Антифрикционные сплавы.</li> <li>23. Виды термической обработки.</li> <li>24. Фазовые и структурные превращения при термической обработке.</li> <li>25. Влияние термической обработки на свойства.</li> <li>26. Отжиг металла.</li> <li>27. Нормализация металла.</li> <li>28. Закалка металла.</li> <li>29. Отпуск металла.</li> <li>30. искусственное старение.</li> <li>31. Термическая и химико-термическая обработка стали.</li> <li>32. Термомеханическая обработка.</li> <li>33. Дефекты и брак при термической обработке</li> <li>34. Назначение и сущность литейного производства.</li> <li>35. Способы и технологии литья.</li> <li>36. Обработка металлов давлением. Виды и сущность.</li> <li>37. Общие сведения о прокатке, прессовании, волочении.</li> <li>38. Общие сведения о ковке и, штамповке.</li> <li>39. Общие сведения о сварке.</li> <li>40. Сущность электродуговой сварки и резки.</li> <li>41. Сущность газовой сварки и резки.</li> <li>42. Электроконтактная сварка.</li> <li>43. Виды пайки, характеристики припоев.</li> <li>44. Обработка металлов резанием. Процесс резания.</li> <li>45. Способы защиты металлов от коррозии.</li> <li>46. Допуски, посадки.</li> <li>47. Квалитеты.</li> </ol>
--	--

	<p>48. Расположения полей допусков и способы получения посадок в системе отверстия и системе вала.</p> <p>49. Виды, свойства и применение проводниковых материалов.</p> <p>50. Виды, свойства и применение полупроводниковых материалов.</p> <p>51. Виды, свойства и применение диэлектрических материалов.</p> <p>52. Виды, свойства и применение магнитных материалов.</p> <p>53. Состав, строение и основные свойства полимеров.</p> <p>54. Способы получения полимеров.</p> <p>55. Материалы на основе полимеров.</p> <p>56. Термопластичные пластмассы: свойства и применение.</p> <p>57. Термореактивные пластмассы: свойства и применение.</p> <p>58. . Эластомеры (каучуки): свойства и применение.</p> <p>59. Резины: свойства и применение.</p> <p>60. Применение полимерных материалов при ремонте и обслуживании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин.</p> <p>61. Назначение, виды и основные свойства автомобильных топлив.</p> <p>62. Назначение, виды и основные свойства смазочных материалов.</p> <p>63. Назначение, виды и основные свойства защитных материалов.</p>						
<p>У2, У1, У01.4, У01.2, У02.7, У03.2</p>	<p><i>Типовые практические задания</i></p> <p>1. При ремонте заднего моста экскаватора ЭО 2626 необходимо заменить вышедшую из строя коническую шестерню. Расшифруйте заданные марки, выберите и обоснуйте материал шестерни, назначьте вид термической обработки.</p> <table border="1" data-bbox="545 1182 1216 1348"> <thead> <tr> <th colspan="3">Марки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>СЧ 10; КЧ 30-6; ВЧ 50</td> <td>ВСт5кп, ВСт4пс</td> <td>38ХА, 18ХГТ, 25ХГМ, 09Г2С</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определите твердость латуни НВ МН\м<sup>2</sup> по методу Бринелля при толщине образца 15 мм, если при испытании шариком D=2.5 мм получен отпечаток диаметром d= 0.7 мм. Нагрузка при испытании P = 156Н.</p>	Марки			СЧ 10; КЧ 30-6; ВЧ 50	ВСт5кп, ВСт4пс	38ХА, 18ХГТ, 25ХГМ, 09Г2С
Марки							
СЧ 10; КЧ 30-6; ВЧ 50	ВСт5кп, ВСт4пс	38ХА, 18ХГТ, 25ХГМ, 09Г2С					

### Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика												
Тема 1.1. Основы металловедения	Групповые дискуссии (работа в малых группах)	Лабораторные работы проводятся микрогруппами, отчеты представляются выбранным лидером группы, оценивающим вклад каждого участника в решение поставленного вопроса.												
Тема 1.2. Железоуглеродистые и легированные сплавы	Групповые дискуссии (работа в малых группах)	Лабораторные работы проводятся микрогруппами, отчеты представляются выбранным лидером группы, оценивающим вклад каждого участника в решение поставленного вопроса.												
Тема 1.3. Сплавы цветных металлов	Групповые дискуссии (работа в малых группах)	Лабораторные работы проводятся микрогруппами, отчеты представляются выбранным лидером группы, оценивающим вклад каждого участника в решение поставленного вопроса.												
Тема 2.3. Экипировочные и защитные материалы	Анализ конкретной ситуации	<p>Студенты делятся на микрогруппы и получают типовое задание:            На полученный с нефтебазы бензин марки Регуляр-92( классификация по испаряемости класс 4) был выдан паспорт:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Показатели качества</th> <th>Значения показателей</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Октановое число, не менее: - по исследовательскому методу</td> <td style="text-align: center;">92</td> </tr> <tr> <td>Концентрация серы, мг/кг, не более</td> <td style="text-align: center;">52,0</td> </tr> <tr> <td>Индукционный период на месте производства, мин</td> <td style="text-align: center;">340</td> </tr> <tr> <td>Давление насыщенных паров кПа</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> <tr> <td>Температура 90%, °С</td> <td style="text-align: center;">175</td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо проанализировать влияние отклонений каждого показателя качества бензина от требований ГОСТ Р 51866-2002 на работу двигателя и долговечность его систем и механизмов.</p>	Показатели качества	Значения показателей	Октановое число, не менее: - по исследовательскому методу	92	Концентрация серы, мг/кг, не более	52,0	Индукционный период на месте производства, мин	340	Давление насыщенных паров кПа	75	Температура 90%, °С	175
Показатели качества	Значения показателей													
Октановое число, не менее: - по исследовательскому методу	92													
Концентрация серы, мг/кг, не более	52,0													
Индукционный период на месте производства, мин	340													
Давление насыщенных паров кПа	75													
Температура 90%, °С	175													
Раздел II. Материалы, применяемые для ремонта и обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин	Групповые дискуссии (работа в малых группах)	Студенты делятся на микрогруппы и обмениваются заранее подготовленными на самостоятельном аудиторном занятии тестами, кроссвордами, чайнвордами. Решают задания в малых группах. Определяют наиболее интересные и сложные вопросы, обсуждают результаты и вопросы, вызвавшие затруднение всей группой.												





### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ


Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел I. Технология металлов		...	
Тема 1.1. Основы металловедения	Лабораторная работа № 1 определение ударной вязкости металлов	2	У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8, У09.2
	Лабораторная работа № 2 определение твердости металла методами Бринелля и Роквелла	2	
Тема 1.2. Железоуглеродистые и легированные сплавы	Лабораторная работа № 3 исследование микроструктуры сталей.	2	У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8
	Лабораторная работа № 4 исследование микроструктуры чугунов.	2	
	Практическая работа №1 «построение кривой охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с последующим анализом структурных превращений»	2	
	Практическая работа № 2 «определение основных свойств чугунов по их маркам»	2	
	Практическая работа № 3 «определение основных свойств углеродистых сталей по их маркам»	2	
	Практическая работа № 4 «определение основных свойств легированных сталей по их маркам»	2	
Тема 1.3. Сплавы цветных металлов	Лабораторная работа № 5 исследование микроструктуры сплавов цветных металлов	2	У1, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8
	Практическая работа №5 определение основных свойств сплавов цветных металлов по их маркам»	2	
Тема 1.4. Способы обработки металлов	Практическое занятие № 6 выбор режимов резания при точении	2	У1, У2, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8, У09.2
ИТОГО		22	

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

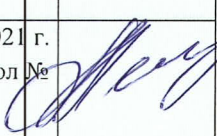

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>№1</b>	Раздел I. Технология металлов	У1, У2, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У09.2	<b>Портфолио</b>	1. Практические работы 2. Лабораторные работы
<b>№2</b>	Раздел II. Материалы, применяемые для ремонта и обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин	У1, У2, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У04.5, У04.8, У09.2	<b>Портфолио</b>	1. Глоссарий
<b>№3</b>	Допуск к экзамену	У1, У2, У01.4, У01.2, У02.2, У02.4, У02.7, У03.2. У09.2, 31, 32, 303.1, 303.2	<b>Портфолио</b>	1. Глоссарий 2. Практические работы 3. Лабораторные работы 4. Итоговый тест
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	31, 32, 302.1, 303.1 У2, У1, У01.4, У01.2, У02.7, У03.2	<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p><i>Кабинет Материаловедения</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели кристаллических решеток, тематические плакаты; Микроскопы металлографические</p> <p><i>Лаборатория Материаловедения</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели кристаллических решеток, тематические плакаты; Микроскопы металлографические</p> <p><i>Лаборатория Материаловедения</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Образцы микрошлифов, модели кристаллических решеток; Печь муфельная с программным ступенчатым терморегулятором и автономной вытяжкой ЭКПС 10; Шлифовально-полировальные станки; Твердомер «Бринелля»; Твердомер «Роквелла»; Точило наждачное; Печи нагревательные</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	
2	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО	16.09.2020 г. Протокол № 1	

	ДИСЦИПЛИНЫ	<p>«Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p><b>Основные источники:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин, А.А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=304496">https://new.znaniium.com/read?id=304496</a></li> <li>Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/433904">https://urait.ru/bcode/433904</a></li> <li>Стуканов, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=297444">https://new.znaniium.com/read?id=297444</a></li> </ol> <p><b>Дополнительные источники:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. канд. техн. наук, доц. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=340167">https://new.znaniium.com/read?id=340167</a></li> <li>Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=304022">https://new.znaniium.com/read?id=304022</a></li> </ol>		
3	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:</p> <p><i>Кабинет Материаловедения</i>  MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021  MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно  7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно  Электронные плакаты по дисциплинам: Материаловедение договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно  Электронные плакаты по дисциплинам: Технология конструкционных материалов договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p> <p><i>Лаборатория Материаловедения</i>  MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021  MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно  7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно  Электронные плакаты по дисциплинам: Материаловедение договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p><i>Кабинет Материаловедения</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели кристаллических решеток, тематические плакаты; Микроскопы металлографические</p> <p><i>Лаборатория Материаловедения</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели кристаллических решеток, тематические плакаты; Микроскопы металлографические; Анеометры AR816 , Дозиметр "SOEKS" 01м, Дозиметр "SOEKS" 01м, Люксметры цифровые AR 813 А, Шумомеры Testo-815,</p> <p><i>Лаборатория Материаловедения</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Образцы микрошлифов, модели кристаллических решеток; Печь муфельная с программным ступенчатым терморегулятором и автономной вытяжкой ЭКПС 10; Шлифовально-полировальные станки; Твердомер «Бринелля»; Твердомер «Роквелла»; Точило наждачное; Печи нагревательные</p>	08.09.2021 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЮРАЙТ К-42-21 от 12.07.2021 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС ZNANIUM.com	08.09.2021 г. Протокол № 1	



ДИСЦИПЛИНЫ	<p>К-44-21 от 12.07.2021 г. ООО Знаниум с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основные источники:</b></p> <p>1. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин, А.А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=304496">https://new.znanium.com/read?id=304496</a></p> <p>2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/433904">https://urait.ru/bcode/433904</a></p> <p>3. Стуканов, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=297444">https://new.znanium.com/read?id=297444</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительные источники:</b></p> <p>1. Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. канд. техн. наук, доц. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=340167">https://new.znanium.com/read?id=340167</a></p> <p>2. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=304022">https://new.znanium.com/read?id=304022</a></p>		
------------	--	--	--