


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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
23 03 20 17 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
«профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного
оборудования (по отраслям)
(базовой подготовки)

Магнитогорск, 2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «18» апреля 2014 г. №344.

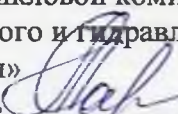
Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж


/Евгений Сергеевич Савинов

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механического и гидравлического
оборудования»
Председатель  О.А. Тарасова
Протокол № 7 от «14» 03 2017 г.

Методической комиссией МПК

Протокол № 4 от «23» 03 2017г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертной комиссией
Экспертное заключение от «17» 03 2017 г.

Рабочая программа разработана в соответствии СМК-О-К-РИ-120-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы учебной дисциплины образовательной программы среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	16

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям), входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Рабочая программа составлена для заочной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин *физика, химия*

Дисциплина «Материаловедение» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ПМ.01 Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования; ПМ.02 Организация выполнения работ по эксплуатации промышленного оборудования.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов;
- рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- строение и свойства металлов, методы их исследования;
- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;
- методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ

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

ПК 1.1 Руководить работами, связанными с применением грузоподъемных механизмов, при монтаже и ремонте промышленного оборудования

ПК 1.2 Проводить контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов.

ПК 1.3 Участвовать в пусконаладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа.

ПК 1.4 Выбирать методы восстановления деталей и участвовать в процессе их изготовления.

ПК 1.5 Составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования.

ПК 2.1 Выбирать эксплуатационно-смазочные материалы при обслуживании оборудования.

ПК 2.2 Выбирать методы регулировки и наладки промышленного оборудования в зависимости от внешних факторов.

ПК 2.3 Участвовать в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 2.4 Составлять документацию для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 3.1 Участвовать в планировании работы структурного подразделения.

ПК 3.2 Участвовать в организации работы структурного подразделения.

ПК 3.3 Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 3.4 Участвовать в анализе процесса и результатов работы подразделения, оценке экономической эффективности производственной деятельности.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

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 нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

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

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 12 часов;

- самостоятельной работы обучающегося 108 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>120</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>12</i>
в том числе:	
- лабораторные занятия	<i>не предусмотрено</i>
- практические занятия	<i>4</i>
- курсовая работа (проект)	<i>не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>108</i>
в том числе:	
- домашняя контрольная работа №1	<i>20</i>
- самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>не предусмотрено</i>
- внеаудиторная самостоятельная работа по освоению программного материала	<i>88</i>
Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение» по заочной форме обучения

Наименование разделов и тем	Всего (максим. нагрузка)	в т.ч. аудитор. занятий		самост. работа	форма контроля
		обзорные лекции	практ. занятия		
1	2	3	4	5	6
Введение		1		20	Выполнение домашней контрольной работы
Раздел 1					
Тема 1.1 Атомно-кристаллическое строение металлов	6	1		4	Вопросы для самоконтроля
Тема 1.2 Кристаллизация металлов	6			2	Вопросы для самоконтроля
Раздел 2					
Тема 2.1 Методы исследования структуры металлов и сплавов	6			4	
Тема 2.2 Механические свойства металлов и методы их испытания	6	1		4	Вопросы для самоконтроля
Раздел 3					
Тема 3.1 Общая характеристика металлических сплавов	10	1	2	6	Вопросы для самоконтроля.
Тема 3.2 Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем	8			6	Вопросы для самоконтроля
Раздел 4					
Тема 4.1 Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	10	1	2	10	Вопросы для самоконтроля
Тема 4.2 Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих элементов на свойства стали	6	1		4	Вопросы для самоконтроля
Тема 4.3 Чугуны	8			4	Вопросы для самоконтроля
Тема 4.4 Основы термической обработки сплавов	8			6	Вопросы для самоконтроля
Раздел 5					
Тема 5.1 Конструкционные стали общего назначения	6			6	

Тема 5.2 Легированные стали	8			6	Вопросы для самоконтроля
Раздел 6					
Тема 6.1 Инструментальные стали и твёрдые сплавы	4			6	
Тема 6.2 Стали для режущего и штампового инструмента	4			6	Вопросы для самоконтроля
Тема 6.3 Коррозия металлов и сплавов	2			4	Вопросы для самоконтроля
Раздел 7					
Тема 7 Новые металлические материалы	8			6	
Раздел 8					
Тема 8.1 Медь и её сплавы	8	1		8	Вопросы для самоконтроля
Тема 8.2 Алюминий и его сплавы	4	1		4	Вопросы для самоконтроля
Тема 8.3 Сплавы на основе титана	2			4	Вопросы для самоконтроля
Раздел 9					
Тема 9 Пластмассы и неметаллические материалы				4	Вопросы для самоконтроля
Промежуточная аттестация:	120	12	4	108	Дифференцированный зачет

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
1	2
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.
Раздел 1.	Строение и кристаллизация металлов
Тема 1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов	1. Содержание учебной дисциплины. Строение атома. Типы кристаллических решёток. Дефекты решёток.
Тема 1.2. Кристаллизация металлов	2. Сущность кристаллизации. Факторы, влияющие на размер и форму зерна.

Раздел 2. Тема 2.1. Методы исследования структуры металлов и сплавов	1. Макроскопический анализ. Микроскопический анализ. Методы исследования структуры металлов.
Тема 2.2. Механические свойства металлов и методы их испытания	1. Испытания при статических нагрузках. Испытания при динамических нагрузках.
Раздел 3.	Основы теории сплавов
Тема 3.1. Общая характеристика металлических сплавов	1. Общая характеристика металлических сплавов
	Практические занятия
	1. Построение диаграмм состояния сплавов с использованием метода термического анализа.
Тема 3.2. Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем	1. Диаграммы состояния сплавов с неограниченной и ограниченной растворимостью компонентов в твёрдом состоянии.
Раздел 4.	Железоуглеродистые сплавы
Тема 4.1. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	1. Диаграмма состояния «Железо-цементит».
	2. Кристаллизация сплавов по диаграмме состояния
	Практическое занятие
	1. Микроанализ углеродистых сталей.
	2. Микроанализ белых чугунов в равновесном состоянии.
Тема 4.2. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих элементов на свойства	1. Классификация углеродистых сталей. Маркировка сталей. Влияние постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства стали

стали	
Тема 4.3. Чугуны	1. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны. Белые чугуны
Тема 4.4. Основы термической обработки сплавов	1 Отжиг и его назначение. Закалка стали, способы закалки . Отпуск стали и его виды. Химико-термическая обработка стали
Раздел 5.	Конструкционные материалы
Тема 5.1. Конструкционные стали общего назначения	1. Конструкционные углеродистые стали
Тема 5.2. Легированные стали	1. Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов.
Раздел 6.	Инструментальные стали и твёрдые сплавы
Тема 6.1. Инструментальные стали и твёрдые сплавы	1. Требования к инструментальным сталям, условия их эксплуатации.
Тема 6.2. Стали для режущего и штампового инструмента	1. Стали для режущего инструмента с низкой теплостойкостью и повышенной прокаливаемостью, быстрорежущие стали.
	2. Штамповые стали.
	3. Детали машин. Изготовление станда.
Тема 6.3. Коррозия металлов и сплавов	1. Коррозия металлов и сплавов
	2. Методы защиты от коррозии
	Самостоятельная работа обучающихся
	Рефераты на ремы: Коррозионностойкие стали и сплавы. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
Раздел 7.	Новые металлические материалы
Тема 7. Новые металлические материалы	1. Композиционные материалы. Метод порошковой металлургии. Аморфные сплавы
Раздел 8.	Цветные металлы и сплавы
Тема 8.1. Медь и её сплавы	1. Латунь. Бронза. Свойства, применение

Тема 8.2. Алюминий и его сплавы	1. Алюминий и его сплавы
	2. Литейные сплавы алюминия
Тема 8.3. Сплавы на основе титана	1. Титан и его сплавы
Раздел 9.	Пластические массы и неметаллические материалы
Тема 9 Пластические массы и неметаллические материалы	1 Пластмассы

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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; муфельные нагревательные печи; шлифовально-полировальный станок; твердомер «Бринелля»; твердомер «Роквелла»; точило наждачное.
помещение для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Стуканов В. А. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 368 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508597> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8199-0352-0

2. Адашкин А.М., Красновский А.Н. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. – 400 с., ил. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544502>

– Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-104328-8

Дополнительные источники:

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550194> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-906818-56-0

2. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 432 с.: 60x90 1/16. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501197> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-010712-7

3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:





Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно


4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проверки выполненной домашней контрольной работы, проведения практических занятий, представления портфолио.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

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	Титульный лист	На основании приказа ректора ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» № 10-30/465 от 17.07.2018 г. текст «Министерство образования и науки» заменить на текст «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	12.09.2018 г. Протокол № 1	
2	3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	Раздел 3.1 Рабочей программы дополнить следующим: Печь муфельная зуботехническая	11.09.2019 г. Протокол № 1	
3	3.2 Информационное обеспечение обучения	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт Юрайт ЭБС www.biblio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), «BOOK.RU» (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № К-52-19 от 05.08.2019), «Консультант студента» (Контракт Политехресурс Консультант студента ЭБС К 50-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Солнцев, Ю. П. <i>Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие</i> / Ю. П. Солнцев Ю.П., Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-295-3. - Режим доступа: http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785938082953.html</p> <p>2. Давыдова, И. С. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие</i> / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, Инфра-М, 2016. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=277369 . – Загл. с экрана.</p> <p>3. Черепяхин, А. А. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник</i> / А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС, Инфра-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=38506 . – Загл. с экрана.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. <i>Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие</i> / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. — Москва: Инфра-М, 2018. — 288 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=304022 . – Загл. с экрана.</p> <p>2. Сеферов, Г. Г. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник</i> / 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 . – Загл. с экрана.</p>	11.09.2019 г. Протокол № 1	
4	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции:</p> <p><i>Лаборатория Материаловедения</i></p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели кристаллических решеток, тематические плакаты; Микроскопы металлографические; MS Windows (подписка ImaginePremium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021 MS Windows (подписка ImaginePremium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, CalculateLinuxDesktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно Электронные плакаты по дисциплинам: Материаловедение договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p> <p><i>Лаборатория Материаловедения</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, 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>		
5	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p>Основная литература</p> <p>1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Солнцев Ю.П., Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-295-3. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082953.html</p> <p>2. Давыдова, И. С. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, Инфра-М, 2016. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=277369 . – Загл. с экрана.</p> <p>3. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС, Инфра-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=38506 . – Загл. с экрана.</p> <p>Дополнительная литература</p> <p>1. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. — Москва: Инфра-М, 2018. — 288 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=304022 . – Загл. с экрана.</p> <p>2. Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] :</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		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.znaniium.com/read?id=340167 . – Загл. с экрана.		