

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра Энергетические средства и технический сервис

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Квалификация выпускника: специалист

Вологда – Молочное  
2024

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Разработчик: канд. техн. наук, доцент Киприянов Ф.А.

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса 25 января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Бирюков А.Л.

Программа согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 15 февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

## **1 Цель и задачи дисциплины**

*Цель* - вооружить студентов знаниями природы и свойств материалов, способов их упрочнения, влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, умениями, позволяющими при конструировании обоснованно выбирать материалы, форму изделия и способ его изготовления с учетом требований технологичности.

*Задачи:*

- ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения;
- изучение взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение различных методов получения заготовок для деталей машин;
- изучение физических основ процесса резания при механической обработке материалов;
- изучение методики назначения режима резания при механической обработке деталей;
- изучение устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений для механической обработки деталей.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональному циклу обязательной части дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Индекс по учебному плану – ОП.04.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Материаловедение», должно относиться следующее:

- знание основных физико-механических процессов и реакций, протекающих в материалах при воздействии различных факторов: температуры, давления, внешних катализаторов;
- умение производить математические вычисления;
- знание основных правил разработки и оформления машиностроительных чертежей;
- владение практическими навыками слесарной и механической обработки металлов.

Освоение учебной дисциплины «Материаловедение» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Химия», «Инженерная графика», а также практических навыков, полученных при прохождении учебной практики. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих междисциплинарных курсов (МДК) профессиональных циклов: «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей», «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей», «Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей», «Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей», «Ремонт кузовов автомобилей» и являются базой для прохождения производственной практики.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций:

#### **а) общие (ОК):**

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

ОК-09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### **б) профессиональные (ПК):**

ПК-1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.

ПК-2.3. Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технической документацией.

ПК-3.3. Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.

ПК-4.2. Проводить ремонт повреждений автомобильных кузовов.

ПК-4.3. Проводить окраску автомобильных кузовов.

После изучения дисциплины «Материаловедение» студент должен:

#### **знать:**

- строение и свойства машиностроительных материалов;
- методы оценки свойств машиностроительных материалов;
- области применения материалов;
- классификацию и маркировку основных материалов, применяемых для изготовления деталей автомобилей и их ремонта;
- методы защиты от коррозии автомобиля и его деталей;
- способы обработки материалов;
- инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания;
- инструменты для слесарных работ.

#### **уметь:**

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации автомобилей;
- выбирать способы соединения материалов и деталей;
- назначать способы и режимы упрочения деталей, способы их восстановления при ремонте автомобиля, исходя из их эксплуатационного назначения;
- выбирать способы механической обработки деталей резанием;
- проводить расчеты режимов резания.

#### **владеть:**

- навыками обработки материалов;

- навыками расчета режимов резания.

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	102	102
в том числе:		
Лекции (Л)	51	51
Практические занятия (ПЗ)	51	51
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	-	
Вид промежуточной аттестации		Экзамен
часы	4	4
Общая трудоемкость, часы	106	106

### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

#### *Раздел 1. Материаловедение.*

Атомно-кристаллическое строение металлов. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Фазы в металлических сплавах. Диаграмма состояния системы сплавов железо-цементит. Структурные составляющие сталей и чугунов, их свойства. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов. Легированные стали. Влияние легирующих элементов. Основы теории термической обработки (ТО). Определение режимов ТО для отжига, нормализации, закалки и отпуска сталей и чугунов. Применение конструкционных материалов в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

#### *Раздел 2. Горячая обработка металлов.*

Основы сварочного производства. Классификация видов сварки. Электродуговая сварка. Оборудование для дуговой сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса и в среде защитных газов. Контактная сварка. Газовая сварка и резка металлов. Основы литейного производства. Литейный модельный комплект. Прогрессивные способы литья. Производство заготовок обработкой металлов давлением. Прокатка. Сущность процесса волочения. Операцииковки. Штамповка горячая и холодная, листовая и объемная.

#### *Раздел 3. Обработка материалов резанием.*

Основные виды обработки металлов резанием. Элементы режущей части и геометрические параметры режущих инструментов. Элементы режима резания. Материалы для изготовления режущих инструментов. Тепловые явления в процессе резания. Виды и формы износа, стойкость режущих инструментов. Влияние элементов процесса резания на шероховатость поверхности. Сила и мощность резания. Основное (машинное) время. Устройство токарно-винторезного станка. Сущность процесса фрезерования. Основные типы фрез. Делительная головка и ее настройка. Станки сверлильно-расточной группы, строгальные, долбежные, протяжные станки и работа на них. Абразивная обработка металлов. Основы технологии машиностроения.

### 4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего
1	Материаловедение	17	17	-	34
2	Горячая обработка металлов	17	17	-	34

3	Обработка материалов резанием	17	17	-	34
Итого:		51	51	-	102

#### 4.4 Лабораторный практикум

Тема лабораторной работы	Часы
Производство чугуна и стали	2
Определение твердости металлов и сплавов	2
Изучение процесса первичной кристаллизации	2
Микроструктурный метод исследования металлов	2
Построение диаграммы состояния сплавов олово-цинк методом термического анализа	2
Изучение диаграммы состояния сплавов железо-цементит	2
Изучение микроструктур углеродистых сталей	2
Микроструктуры и свойства чугунов	2
Практика термической обработки стали	2
Изучение микроструктур термически обработанных углеродистых сталей	2
Изучение структуры легированных сталей	2
Определение прокаливаемости стали	2
Химико-термическая обработка стали	2
Изучение микроструктуры и свойств цветных и подшипниковых сплавов	2
Пластмассы	2
Литейное производство	2
Изучение технологических процессов обработки металлов давлением	2
Изучение технологического процесса ручной дуговой сварки	2
Изучение оборудования ручной электродуговой сварки	2
Изучение оборудования для газовой сварки и резки металлов	2
Пайка металлов и сплавов	2

#### 5 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий: всего – 102 часа, в том числе лекций – 51 час, практических занятий – 51 час.

56 % - занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
4	Лекция	Лекции – визуализации с использованием электронных плакатов производства ООО НПП «Учтех-Профи»; приложения Microsoft Office Power Point.	51
	ПЗ	Проверка знаний по темам занятий методом тестирования на ЭВМ.	6
Итого:			57

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### 6.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Материаловедение» самостоятельная работа студентов очной формы обучения в основном реализуется в форме изучения специальной литературы для:

- подготовки к практическим занятиям
- подготовка к контрольным вопросам для самопроверки;
- подготовка к сдаче экзамена методом тестирования.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения осуществляется на образовательном портале Вологодской ГМХА. Для методического обеспечения самостоятельной работы используются электронные курсы, разработанные в среде MOODLE.

Электронные курсы включают:

- методические рекомендации по изучению дисциплины;
- лекции;
- тесты;
- задания и методические указания к контрольным работам.

## 6.2 Примерные теоретические задания

*Раздел 1. Материаловедение.*

1. Какими характерными свойствами обладают металлы.
2. Как происходит процесс кристаллизации. Роль диффузии в процессе кристаллизации.
3. Перечислите основные механические свойства металлов.
4. Что называют фазой в сплавах.
5. Какие фазы образуют сплавы при кристаллизации.
6. Какой сплав называют сталью. Способы классификации сталей.
7. Что такое чугун. Назовите виды чугунов.
8. Как маркируют стали общего назначения и машиностроительные.
9. Как маркируют инструментальные стали.
10. Назовите применение углеродистых сталей в зависимости от содержания углерода.
11. Назовите применение чугунов.
12. Какие стали называют легированными.

*Раздел 2. Горячая обработка металлов.*

1. Литейные свойства сплавов. Требования, предъявляемые к литейным сплавам.
2. Основы конструирования отливок.
3. Специальные способы литья, их сущность, назначение, области применения и изделия, получаемые этими способами.
4. Виды и причины брака в литейном производстве, способы их устранения.
5. Технология получения отливок в разовых песчано-глинистых формах.
6. Изделия (указать не менее 5 наименований), получаемые этим способом, используемые при этом металлы и сплавы.
7. Особенности получения отливок из чугуна, стали, цветных металлов и сплавов.
8. Сварочное производство. Суть, цель, достоинства, недостатки сварки.
9. Физическая сущность сварки. Классификация сварки.
10. Сварка плавлением. Особенности и суть сварки плавлением. Свариваемость материалов.
11. История развития сварки. Способы Бенардоса, Славянова.
12. Электродуговая сварка. Схемы. Электрическая сварочная дуга и её техническая характеристика.

### *Раздел 3. Обработка материалов резанием.*

1. На что в процессе резания влияют углы резца  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\lambda$ ,  $\varphi$ .
2. Какой резец имеет два вспомогательных задних угла  $\alpha_1$ .
3. Главное движение и движение подачи в металлорежущем станке.
4. Определение скорости резания при точении, сверлении и фрезеровании.
5. Глубина резания при различных методах металлообработки.
6. В какой последовательности назначаются элементы режима резания.
7. Материалы для изготовления лезвийных режущих инструментов.
8. Что такое стойкость режущего инструмента.
9. Какой фактор является определяющим при назначении подачи при чистовой обработке.
10. Какой метод позволяет наиболее точно определять температуру резания.
11. Влияние элементов режима резания на температуру резания.
12. Что способствует образованию нароста на передней поверхности резца.

### **6.3 Практические задания**

#### *Раздел 1. Материаловедение*

#### **Разработка технологического процесса термической обработки деталей и инструмента**

1. Выполнить краткий анализ работы детали в узле машины или работы инструмента.
2. Дать полную характеристику заданного материала, служащего заготовкой данной детали, и его предварительной термической обработки.
3. Оценить влияние химического состава материала детали (стали) на закаливаемость, прокаливаемость, возможность роста зерна аустенита при нагреве и выдержке.
4. Обосновать последовательность операций окончательной термической обработки детали, выбрать температурный режим, определить время нагрева и выдержки, выбрать охлажденную среду.
5. Полученные в п. 4 результаты занести в таблицу.

#### *Раздел 2. Горячая обработка материалов*

#### **Разработка технологического процесса сварки**

##### Задание

1. Определить свариваемость заданной марки стали.
2. Выбрать конструктивные элементы шва по ГОСТ 5264-84.
3. Выполнить технологические расчеты.
4. Определить параметры режима сварки.
5. Подобрать сварочное оборудование.

#### *Раздел 3. Обработка материалов резанием*

#### **Расчет режимов резания при токарной обработке деталей**

##### Задание:

1. Ознакомиться с условием задания.
2. Выполнить эскиз обработки.
3. Выбрать режущий инструмент.
4. Назначить глубину резания.

5. Определить подачу.
6. Рассчитать скорость резания.
7. Определить частоту вращения шпинделя и скорректировать по паспорту станка.
8. Определить действительную скорость резания.
9. Рассчитать основное технологическое время

## 6.4 Примерные тестовые задания для экзамена

### *Раздел 1. Материаловедение*

#### *Как определяют температуру кристаллизации*

1. построением кривых охлаждения
2. построение кривой охлаждения при очень малой скорости охлаждения
3. построение кривой нагрева при малой скорости нагрева

#### *В чем сущность процесса модифицирования*

1. изменение условий кристаллизации
2. увеличение числа центров кристаллизации введением в расплав затравок
3. ускорение процесса кристаллизации

*Что характеризует твердость металла, определяемая методом вдавливания в испытываемый металл твердого индентора*

1. прочность
2. сопротивление пластическому деформированию
3. сопротивление разрушению

#### *Какие основные фазы могут быть в сплавах*

1. жидкая и твердая фазы
2. твердые растворы и кристаллы почти чистых компонентов
3. химические соединения

#### *Какой термической обработке подвергаются детали после цементации*

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 1. закалке           | 3. закалке и низкому отпуску |
| 2. закалке и отпуску | 4. не подвергаются ТО        |

### *Раздел 2. Горячая обработка материалов*

*Технологический процесс выдавливания металла из замкнутого объема через выходное отверстие матрицы называется*

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1. прокаткой | 3. волочением   |
| 2. литьем    | 4. прессованием |

*Многократно используемая металлическая форма для получения отливок называется*

- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| 1. шаблоном   | 3. литейной формой |
| 2. изложницей | 4. кокилем         |

#### *Контактная сварка относится к*

- |                  |               |                 |
|------------------|---------------|-----------------|
| 1. электрической | 2. химической | 3. механической |
|------------------|---------------|-----------------|

*Уменьшение линейных и объемных размеров сплавов при затвердевании это*

- |                   |           |             |
|-------------------|-----------|-------------|
| 1. жидкотекучесть | 2. усадка | 3. ликвация |
|-------------------|-----------|-------------|

*Технологический процесс получения фасонных отливок путем заполнения жидким металлом заранее подготовленных форм называется*

1. формовкой
2. литьем
3. кристаллизацией
4. плавлением

*Раздел 3. Обработка материалов резанием*

*Главным движением при фрезеровании является*

1. вращение фрезы
2. перемещение стола в продольном направлении
3. перемещение стола в поперечном направлении
4. перемещение стола вверх-вниз

*Для измерения всех составляющих силы резания применяют динамометр*

1. однокомпонентный
2. двухкомпонентный
3. трехкомпонентный
4. четырехкомпонентный

*Расположите материалы, из которых изготавливаются режущие инструменты, в порядке возрастания их режущих свойств*

1. быстрорежущая сталь - легированная инструментальная сталь - твердый сплав
2. быстрорежущая сталь - твердый сплав - легированная инструментальная сталь
3. легированная инструментальная сталь - быстрорежущая сталь - твердый сплав

*Какой из углов резца делают отрицательным при обработке твердых материалов*

1. главный задний угол  $\alpha$
2. передний угол  $\gamma$
3. угол наклона режущей кромки  $\lambda$
4. главный угол в плане  $\phi$

*Отличие сложного деления от простого при настройке УДГ состоит в том, что*

1. при поступательном движении стола фрезерного станка вращается заготовка
2. при вращении рукоятки вращается делительный диск
3. поворачивается стол фрезерного станка
4. шпиндель головки поворачивается в вертикальной плоскости

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература:**

1. Сеферов, Григорий Георгиевич. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков. - Электрон.дан. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 158 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1058555>

2. Черепяхин, Александр Александрович. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин. - Электрон.дан. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 336 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=397140>

3. Материаловедение для транспортного машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 444 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/185923>

4. Дмитренко, Владимир Петрович. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. -

Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=414756>

5. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004821-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1877070> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

6. Волков, Г. М. Машиностроительные материалы нового поколения : учебное пособие / Г.М. Волков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 319 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook\_594bbe53df3e23.21289275. - ISBN 978-5-16-012892-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912923> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 487 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017926-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2046031> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

8. Завистовский, С. Э. Обработка материалов резанием : учебное пособие / С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015219-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1959259> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

## 7.2 Дополнительная литература:

1. Мосесов, М. Д. Основы материаловедения и сварки : учебное пособие / М.Д. Мосесов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 158 с. — (Среднее профессиональное образование— DOI 10.12737/1085480. - ISBN 978-5-16-016181-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1910578> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке..

2. Матюшкин, Б. А. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Б. А. Матюшкин, В. И. Денисов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 263 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015262-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021165> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Баурова, Н. И. Применение полимерных композиционных материалов в машиностроении : учебное пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 301 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook\_5a65d038520df1.41774771. - ISBN 978-5-16-012938-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1171045> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке..

4. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015247-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1113506> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

5. Вереина, Л. И. Металлообработка: справочник : учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин ; под общ. ред. Л.И. Вереиной. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004952-6. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1778712> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

6. Быков, С. Ю. Испытания материалов : учебное пособие / С.Ю. Быков, А.Г. Схиртладзе. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 120 с. - ISBN 978-5-906923-84-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916408> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Овчинников, Виктор Васильевич. Металловедение [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Овчинников. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 320 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=393555>

8. Черепяхин, Александр Александрович. Основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин. - Электрон.дан. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 240 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=378475>

9. Земсков, Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 228 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/217394>

10. Сапунов, С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 208 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/248963>

12. Стуканов, Вячеслав Александрович. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 368 с. - (Среднее профессиональное образование). -

Внешняя ссылка: <https://znanium.com/catalog/document?id=419236>

#### **Методические указания:**

1. Материаловедение : методические рекомендации по самостоятельной работе для специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей / Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА, Инженер. фак., Каф. энергетич. ср-в и технич. сервиса ; Ф. А. Киприянов. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2023. - 11 с. - Систем. требования: Adobe Reader. - URL: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/3058/download>.

2. Механическая обработка конструкционных материалов резанием : метод. указания к лаб. работам / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Инженер. фак., Каф. энергетич. ср-в и технич. сервиса ; [сост. Е. А. Берденников]. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2016. - 56 с.

3. Киприянов Ф.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: практикум для вып. лаборат. работ [разраб.: Ф.А. Киприянов, Н.С. Ефимов]. – Электрон. дан. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2015. – 135 с. – Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/929/download>.

### **7.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

**в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.  
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)  
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows  
СПС КонсультантПлюс  
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный  
**Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**  
OpenOffice  
LibreOffice  
7-Zip  
Adobe Acrobat Reader  
Google Chrome  
**в т.ч. отечественное**  
Яндекс.Браузер

### **Информационные справочные системы**

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC),
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>,
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>,
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>,
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>,
- электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО),
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>.

### **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 4207 Лаборатория материаловедения, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 11, стулья – 24, доска меловая.

Основное оборудование: микроскоп вертикальный металлографический МИМ-6, микроскоп вертикальный металлографический МИМ-7, микроскоп к прибору микротвердости МПВ, стилоскоп СА-11А, прибор для определения твердости ТП-2 «Виккерс», прибор для определения твердости ТК-2 «Роквеллд», микроскоп поляризационный, твердомеры, эпидиаскоп ЭПД-455.

Кабинет № 68 - 65,5 м<sup>2</sup>.

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 37, стулья – 74, доска меловая, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Кабинет № 18 - 81,5 м<sup>2</sup>.

Учебная аудитория 4110 Лаборатория ТКМ и материаловедения: для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 5, стулья -10, стол для преподавателя, учебная доска, шкаф для хранения уч. Материала.

Основное оборудование: оптическая делительная головка ОДГ-60; круглошлифовальный станок ЗБ-161, точильно-шлифовальный станок ЗБ633, диапроектор автоматический, горизонтально-фрезерный станок 6Р81, тумбочка металлическая, доска классная, плакаты, токарно винторезный станок 16К20.

Кабинет № 5 – 51,9 м<sup>2</sup>.

### **9 Обеспечение образования для лиц с ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.