

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра «Энергетические средства и технический сервис»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Разработчики: к.т.н., доц. Берденников Евгений Алексеевич  
к.т.н., доц. Киприянов Федор Александрович

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса от 20.02.25, протокол № 6.

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

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 20.02.25, 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.

*Задачи:*

- ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения;
- изучение взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение способов изменения свойств материалов

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Материаловедение» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Индекс по учебному плану – Б1.О.18.

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;

Освоение учебной дисциплины «Материаловедение» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Общая химия и основы химического анализа», «Инженерная графика». Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующей дисциплины: «Прочность и динамика механизмов» и являются базой для прохождения технологической и эксплуатационных практик.

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; энергетической промышленности; аэрокосмической промышленности; нанотехнологической промышленности; биотехнологической промышленности; неразрушающего контроля).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; организационно-управленческий; производственно-технологический.

Объекты профессиональной деятельности: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

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

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД -1 ОПК-1. Демонстрирует знание основных законов химических дисциплин, необходимых для решения типовых задач и возможностей интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач ИД -2 ОПК-1. Использует знания основных законов химических наук для решения стандартных задач и специализированные информационные базы данных для поиска соединений, изучения их свойств, применения в производстве продуктов питания ИД -3 ОПК-1. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ИД -1 ОПК-2. Демонстрирует знание профильных разделов химических дисциплин, необходимых для решения типовых задач и возможностей интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач ИД -2 ОПК-2. Использует знания профильных разделов химических наук для решения стандартных задач и специализированные информационные базы данных для поиска соединений, изучения их свойств, применения в производстве продуктов питания ИД -3 ОПК-2. Применяет знания профильных разделов химических дисциплин для формулирования задач в профессиональной деятельности

### 4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

#### 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр	Всего
	очно	2	заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32	22
в том числе:			
Лекции (Л)	16	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	10
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	Зачет Контрольная работа
часы	4	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72	72	82
Общая трудоемкость, часы	108	108	108
Зачетные единицы	3	3	3

#### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1.

Атомно-кристаллическое строение и свойства металлов. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Фазы в металлических сплавах. Диаграмма состояния системы сплавов железо-цементит.

*Раздел 2.*

Структурные составляющие сталей и чугунов, их свойства. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов. Легированные стали. Влияние легирующих элементов.

*Раздел 3.*

Основы теории термической обработки (ТО). Определение режимов ТО для отжига, нормализации, закалки и отпуска сталей и чугунов.

*Раздел 4.*

Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

### 4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Контроль	Всего
1	Раздел 1	4	4	2		
2	Раздел 2	4	4	2		
3	Раздел 3	4	4	2		
4	Раздел 4	4	4	66		
Итого:		16	16	72	4	108

### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-2	
1	Раздел 1	+	+	1
2	Раздел 2	+	+	1
3	Раздел 3	+	+	1
4	Раздел 4	+	+	1

### 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 32 часов, в т.ч. лекции – 16 часа, лабораторные работы – 16 часов.

62 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
2	Лекция	Лекции – визуализации с использованием электронных плакатов производства ООО НПП «Учтех-Профи»; приложения Microsoft Office Power Point.	16
	ЛР	Защита лабораторных работ методом тестирования на ЭВМ.	4

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

### **7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

При изучении дисциплины «Материаловедение» самостоятельная работа студентов очной формы обучения в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- разработка технологического процесса термической обработки деталей и инструмента (раздел 4);

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения домашнего задания осуществляется путем его индивидуальной защиты.

К самостоятельной работе студентов также относится:

- подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам для самопроверки;

- подготовка к сдаче экзамена или зачета методом тестирования с предварительной выдачей вопросов к экзамену или зачету.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения осуществляется на образовательном портале Вологодской ГМХА. Для методического обеспечения самостоятельной работы используются электронные курсы «Материаловедение и ТКМ». Обработка материалов резанием», разработанные в среде MOODLE.

Электронные курсы включают:

- методические рекомендации по изучению дисциплины;

- лекции;

- тесты;

- задания и методические указания к контрольным работам.

### **7.2 Контрольные вопросы для самопроверки**

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.
13. С какой целью производят термообработку сталей.
14. Назовите виды термической обработки.
15. Как выбрать режимы термообработки (для отжига, закалки, отпуска).
16. Что такое нержавеющая сталь. Назовите состав, термообработку, свойства, применение.
17. Что такое быстрорежущая сталь.
18. С какой целью производят химико-термическую обработку. Виды ХТО.

19. Назовите состав, свойства, маркировку и применение латуней.
20. Назовите состав, маркировку и применение бронзы.
21. Что такое дуралюмины.
22. Назовите состав, свойства и применение литейных алюминиевых сплавов.
23. Какие материалы называют композиционными. Их свойства и применение.
24. Назовите термопластичные пластмассы, их свойства и применение.
25. Назовите термореактивные пластмассы, их свойства и применение.

### 7.3 Примерные тестовые задания для зачета

*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        |

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0417-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167746>
2. Материаловедение : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/978. - ISBN 978-5-16-016094-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1231316>
3. Давыдова, И. С. Материаловедение : учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062389>

4. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004821-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068798>

## **8.2 Дополнительная литература:**

1. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин, А. А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - (Бакалавриат). - 978-5-906818-56-0. - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944309>

2. Масанский О.А. Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / [О. А. Масанский и др.]. - Электрон.дан. - Красноярск : СФУ, 2015. - 268 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=550252>.

3. Конструкционные стали и сплавы [Электронный ресурс] / Г. А. Воробьева и др. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2016. - 440 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=563296>.

4. Константинов И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебник / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. - 2-е изд., стереотип. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 487 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=914488>.

5. Карандашов К.К. Обработка металлов резанием [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Карандашов, В. Д. Клопотов. - Электрон.дан. - Томск : изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 268 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1043882>.

## **8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.**

**Перечень информационных технологий, используемых в обучении, 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://mcx.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/>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 4205 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4207 Материаловедение, для проведения занятий всех видов, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе групповых и индивидуальных консультаций. 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 «Роквелли». Микроскоп поляризационный. Твердомер 3-шт, эпидиаскоп ЭПД-455, плакаты по материаловедению.

## 10 Карта компетенций дисциплины

<b>Материаловедение</b> (направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология)					
Цель дисциплины	вооружить студентов знаниями природы и свойств материалов, способов их упрочнения.				
Задачи дисциплины	- ознакомление с основными группами металлических и неметаллических матери-алов, их свойствами и областями применения; - изучение взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов; - изучение способов изменения свойств материалов				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии форми-рования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения ком-петенции
Индекс	Формулировка				
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД -1 ОПК-1. Демонстрирует знание основных законов химических дисциплин, необходимых для решения типовых задач и возможностей интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач ИД -2 ОПК-1. Использует знания основных законов химических наук для решения стандартных задач и специализированные информационные базы данных для поиска соединений, изучения их свойств, применения в производстве продуктов питания ИД -3 ОПК-1. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач	Лекции  Лабораторные работы  Самостоятельная работа	Тестирование  Устный ответ	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> Знает задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики <b>Продвинутый (хорошо)</b> Умеет применять знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач. <b>Высокий (отлично)</b> Владеет – навыками применения основных положений, законов и методов в области естественных наук и математики в решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен формулировать	ИД -1 ОПК-2. Демонстрирует зна-	Лекции	Тестирование	<b>Пороговый (удовлетворитель-</b>

	<p>задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>ние профильных разделов химических дисциплин, необходимых для решения типовых задач и возможностей интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач ИД -2 ОПК-2. Использует знания профильных разделов химических наук для решения стандартных задач и специализированные информационные базы данных для поиска соединений, изучения их свойств, применения в производстве продуктов питания ИД -3 ОПК-2. Применяет знания профильных разделов химических дисциплин для формулирования задач в профессиональной деятельности</p>	<p>Лабораторные работы  Самостоятельная работа</p>	<p>Устный ответ</p>	<p><b>ный)</b> <b>Знает</b> задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. <b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>Умеет</b> формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. <b>Высокий (отлично)</b> <b>Владеет</b> – навыками использования профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в решении задач профессиональной деятельности.</p>
--	--	---	--	---------------------	--