

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.**  
**Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
среднего профессионального  
образования

  
подпись

Л.К. Шамина

«30» января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Для специальности  
среднего профессионального образования  
**15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Рабочая программа профессионального модуля ОПЦ.03 Материаловедение разработана на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего  
профессионального образования по специальности 15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ.


Организация-разработчик:  
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела основных образовательных программ


 /О.Ю. Иванова /

Председатель ПЦК «Машиностроение»

 /А.С. Воронов /

30 января 2025г.

Разработчик:

 / Д.С. Завьялов/

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ .....	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОПЦ.03 Материаловедение предназначена для изучения классификации, принципов выбора и методов исследования материалов в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования при подготовке специалистов среднего звена с учетом профиля получаемого профессионального образования.

### 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины ОПЦ.03 Материаловедение изучается в разделе учебного плана и относится к общепрофессиональному циклу. На изучение дисциплины отводится **108 часов**.

### 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен

#### уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные 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;
- расшифровывать марки сталей и сплавов;
- выбирать методы получения заготовок.

#### знать:

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- классификацию и способы получения композитных 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 расчёта и назначения режимов резания для различных видов работ;
- правила расшифровки марок сталей;
- методы получения заготовок;
- правила выбора методов получения заготовок.

В результате освоения учебной дисциплины должны быть **сформированы:**

*общие компетенции, включающие в себя способность:*

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

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:** объем учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 35 часов, самостоятельной – 67 часов, промежуточная аттестация – 6 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	108
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	15
<b>Самостоятельная работа</b>	67
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>Раздел 1. Основы металловедения</b>	<b>25</b>	
<b>Тема 1.1. Строение и свойства металлов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Современные достижения науки в области создания конструкционных материалов. 2. Основные виды конструкционных и сырьевых материалов. Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов. 3. Кристаллическое строение металлов: типы кристаллических решеток, процесс кристаллизации, кривые кристаллизации. 4. Методы изучения структуры металлов. Пути повышения прочности металлов. 5. Энергетические условия и механизм процесса кристаллизации. Закономерности образования и роста кристаллов. Аморфные тела.	<b>2</b>	ОК.01 ОК.07 ОК.09
	<b>Практические занятия:</b> Распознавание и классифицирование сырьевых и конструкционных материалов.	<b>3</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	<b>9</b>	
<b>Тема 1.2. Металлические сплавы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Типы сплавов: механическая смесь, твердые растворы. 2. Определение металлических сплавов, многокомпонентные сплавы, двухкомпонентные сплавы. 3. Диаграммы состояния: диаграммы состояния I рода, II рода, III рода, IV рода 4. Железо и его соединения с углеродом. Диаграмма состояния «железо-цементит». Превращения при нагреве и охлаждении сталей и чугунов. Основные фазы и структурные составляющие железоуглеродистого сплава. 5. Диаграмма состояния «железо-графит». Углеродистые стали, чугуны, их химический состав. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. 6. Пластическая деформация, наклеп: влияние на свойства металлов.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	<b>9</b>	

	<b>Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении</b>	<b>77</b>	
<b>Тема 2.1. Стали</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Классификация стали по способу производства, по химическому составу, по качеству, по структуре, назначению и основным свойствам. 2. Маркировка стали в России, в национальных стандартах, за рубежом. Правила и последовательность расшифровки марок сталей. 3. Влияние на свойства стали углерода, постоянных примесей (кремний, марганец, сера, фосфор) и растворенных газов. 4. Способы получения сталей с заданными свойствами. Пути повышения качества углеродистых сталей. Область применения углеродистых сталей. 5. Легирующие элементы в стали. Цели легирования. Влияние ЛЭ на свойства стали и полиморфные превращения железа. Особенности получения легированной стали с заданными свойствами. Пути повышения качества легированных сталей.	<b>2</b>	ОК.01 ОК.07 ОК.09
	<b>Практические занятия:</b> 1. Конструкционные стали: свойства, назначение, маркировка, термообработка. 2. Выбор конструкционного материала по основным свойствам исходя из заданных условий. 3. Измерения твердости металлов и сплавов. Особенности испытания материалов.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	<b>8</b>	
<b>Тема 2.2. Чугуны</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Чугуны: структура, свойства, область применения 2. Классификация чугунов: Серые, белые чугуны. Легированные чугуны. 3. Получение чугуна: доменная печь и её устройство. Доменный процесс получения чугуна.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	<b>8</b>	
<b>Тема 2.3. Цветные металлы и сплавы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Медь, её свойства и применение. 2. Сплавы на основе меди: латуни, применение латуней. 3. Сплавы на основе меди: бронзы, применение бронз, классификация. 4. Сплавы на основе алюминия: характеристика и применение алюминиевых сплавов. 5. Сплавы на основе титана: титан и его сплавы, свойства и применение, антифрикционные сплавы.	<b>3</b>	ОК.01 ОК.07 ОК.09
	<b>Практические занятия:</b> Проведение микроанализа цветных сплавов.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>8</b>	

	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к тестированию.		
<b>Тема 2.4. Методы испытания механических свойств металлов. Повышение прочности металлов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Упругая и пластическая деформации и её влияние на строение металла. Изменение механических и физических свойств металла при пластической деформации. 2. Разрушение металла. Явления наклепа, возврата и рекристаллизации. 3. Механические свойства металлов. Методы испытаний механических свойств: статические, динамические, циклические. 4. Изнашивание металлов. Прочность, твёрдость, ударная вязкость. Пути повышения прочности металлов. 5. Нормативные документы на испытания металлов.	<b>3</b>	ОК.01 ОК.07 ОК.09
	<b>Практические занятия:</b> 1. Решение задач на определение предела упругости, текучести, прочности, относительного удлинения и сужения. 2. Определения твердости металлов и сплавов различными методами (Бринелля, Виккерса, Роквелла). 3. Решение задач на определение ударной вязкости металлов и сплавов.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к тестированию.	<b>8</b>	
<b>Тема 2.5. Стекло. Ситаллы. Графит</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Стекло, ситаллы, графит. Виды, свойства, область применения материалов. 2. Испытание материалов, контроль свойств и параметров.	<b>3</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к тестированию.	<b>8</b>	
<b>Тема 2.6. Композиционные материалы и их строение</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Композиционные материалы. Виды композиционных материалов, свойства, область применения. 2. Испытание материалов, контроль свойств и параметров.	<b>3</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к тестированию.	<b>9</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Материаловедение», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: индивидуальные рабочие места для обучающихся, рабочее место преподавателя, классная доска, интерактивная доска, оргтехника, персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением; образцы материалов (стали, чугуна, цветных металлов); образцы неметаллических и электротехнических материалов; приборы для измерения свойств материалов.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1 Литература**

1. Технология металлов и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 310 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516862> (дата обращения: 07.01.2024).

2. Материаловедение и технология материалов. В 2 частях [Электронный ресурс] : учебник для СПО / - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 386 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517485> (дата обращения: 07.01.2024).

3. Материаловедение и технология материалов. В 2 частях [Электронный ресурс] : учебник для СПО / - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 389 с. - (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517486> (дата обращения: 07.01.2024).

##### **3.2.2 Интернет-ресурсы:**

1. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>
2. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
3. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

#### **4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

1. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при наличии контингента) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа, подразумевающая две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала, и углубленное изучение материала, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

2. Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

- С нарушением слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- С нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа;
- С нарушением опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: мультимедийное оборудование с возможностью экранного увеличения для студентов с нарушением зрения, источники питания для индивидуальных технических средств.

Используется программа невидимого доступа к информации IPRbooks WV Reader.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины ОПЦ.03 Материаловедение осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;</li> <li>- Классификацию и способы получения композитных материалов;</li> <li>- Принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;</li> <li>- Строение и свойства металлов, методы их исследования;</li> <li>- Классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;</li> <li>- Методику расчёта и назначения режимов резания для различных видов работ.;</li> <li>- Правила расшифровки марок сталей;</li> <li>- Методы получения заготовок;</li> <li>- Правила выбора методов получения заготовок.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Распознавать и классифицировать конструкционные сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</li> <li>- Определять виды конструкционных материалов;</li> <li>- Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;</li> <li>- Проводить исследования и испытания материалов;</li> <li>- Рассчитывать и назначать оптимальные режимы резания;</li> <li>- Расшифровывать марки сталей и сплавов;</li> <li>- Выбирать методы получения заготовок.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определяет виды конструкционных материалов;</li> <li>– устанавливает назначение и условия эксплуатации конструкций;</li> <li>– классифицирует конструкционные сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</li> <li>– представляет методику расчёта и назначения режимов резания для различных видов работ;</li> <li>– устанавливает вид, происхождение и свойства конструкционных сырьевых материалов;</li> <li>– рассчитывает оптимальные режимы резания;</li> <li>– проводит испытания механических свойств материалов;</li> <li>– выбирает материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;</li> <li>– проводит исследования материалов;</li> <li>– объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием;</li> <li>– объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов;</li> <li>– представляет области применения материалов, металлов и сплавов;</li> <li>– воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов.</li> </ul>	<p>Оценка результатов выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.)</li> <li>- практических занятий;</li> <li>- самостоятельных работ;</li> <li>- промежуточной аттестации.</li> </ul>

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – ОПЦ.03 Материаловедение – экзамен.