



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ***

Направление подготовки (специальность)  
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Интеллектуальные системы неразрушающего контроля

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	3

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения  
23.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой



Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель



А.С. Савинов

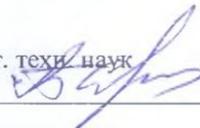
Согласовано:

Зав. кафедрой Физики



Д.М. Долгушин

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ЛПИМ, докт. техн. наук



А.Б. Сычков

Рецензент:

доцент кафедры МиТОДиМ, Канд. техн. наук



М.А. Шекшеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение» являются: приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации, необходимых бакалавру для плодотворной научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Материаловедение входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

История развития неразрушающего контроля

Физика

Введение в методы контроля и диагностики

Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Оптические методы контроля

Программирование микроконтроллеров

Цифровые измерительные устройства

Организация службы контроля и диагностики

Производственная – преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 академических часов;
- аудиторная – 10 академических часов;
- внеаудиторная – 0,7 академических часов;
- самостоятельная работа – 165,4 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к зачёту – 3,9 академических часов

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие требования к конструкционным материалам								
1.1 1 Экономические, технологические и эксплуатационные требования к материалам	3	0,25		1	24	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,25		1	24			
2. Классификация и строение материалов								
2.1 Атомно-кристаллическое строение металлов и дефекты кристаллического строения	3	1,7		1	42	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		1,7		1	42			
3. Технологии получения металлов и методы исследования структуры и свойств								
3.1 Кристаллизация металлов. Механизм кристаллизации. Модифицирование. Строение слитка.	3	0,4			14	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2 Деформация металлов. Упругая и пластическая. Холодная и горячая. Наклеп. Структура и свойства сплавов.		0,4		1	15	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,8		1	29			
4. Основные понятия теории сплавов. Железо-углеродистые сплавы.								
4.1 Структура сталей и	3	0,4			15	Работа с	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1,



чугунов в равновесном и неравновесном состоянии. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых сталей.						литературой. Подготовка к практическому занятию	опрос	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2 Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей. Стали и сплавы с особыми физическими и химическими свойствами.	3	0,3		1	25	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,7		1	40			
5. Цветные металлы и неметаллические материалы								
5.1 Медь и ее сплавы. Алюминий, титан и их сплавы	3	0,3			15	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.2 Полимеры, пластмассы, композиты и другие материалы.		0,25		2	15,4	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию	Беседа. Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,55		2	30,4			
Итого за семестр		4		6	165,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4		6	165,4		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Материаловедение» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Материаловедение» происходит с использованием мультимедийного и лабораторного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях - консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ. Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовку к контрольным работам и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Адашкин, А. М. *Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник* / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-431-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982105> (дата обращения: 20.01.2025)

2. Давыдова, И. С. *Материаловедение: учеб. пособие* / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 228 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536942> (дата обращения: 20.01.2025)

### **б) Дополнительная литература:**

1. *Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие* / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004821-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/946206> (дата обращения: 20.01.2025).

2. Черепяхин, А. А. *Материаловедение: учебник* / А. А. Черепяхин, А. А. Смолькин. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-56-0. - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст: электронный. - URL: [https://znanium.ru/catalog/product/94430\\_9](https://znanium.ru/catalog/product/94430_9) (дата обращения: 20.01.2025).

3. Емельюшин, А.Н. *Материаловедение и термическая обработка [Текст]: словарь-справочник терминов на русском, английском и немецком языках* / А.Н. Емельюшин, Е.В. Петровиченко, О.С. Молочкова. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО МГТУ им. Г.И. Носова, 2024. – 152 с. – 11 экз. на 25 чел

**в) Методические указания:**

1. Медведева, С. В. Материаловедение: учебное пособие / С. В. Медведева. — Москва : МИСИС, 2016. — 103 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117167> (дата обращения: 20.01.2025).

2. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов: учеб. пособие / Т.А. Орелкина, Е.С. Лопатина, Г.А. Меркулова, Т.Н. Дроздова, А.С. Надолько; под ред. Т.А. Орелкиной. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 214 с. - ISBN 978-5-7638-3936-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032141> (дата обращения: 20.01.2025)

3. Материаловедение. Практикум. Емелюшин А.Н., Молочкова О.С., Петроченко Е.В. Магнитогорск. Изд. Центр ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова. 2019. 64 с.

4. Неметаллические материалы. Практикум. Емелюшин А.Н., Петроченко Е.В., Молочкова О.С., Звягина Е.Ю. Магнитогорск. Изд. Центр ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова. 2021. 68 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	Бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технология конструкционных материалов"	К-278-11 от 15.07.2011	Бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Материаловедение"	К-227-12 от 11.09.2012	Бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (I-205а, I-206)

оснащена:

- техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;

- специализированной мебелью.

- Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий (I-205а, I-205, I-207, I-212):

- «Лаборатория металлографии» оснащена лабораторным оборудованием: металлографические микроскопы Неофот, МЕТАМ 32М, инвертированный металлургический микроскоп Meiji Techno IM7200; компьютерные системы анализа изображений SIAMS-600 и Thixomet; линия пробоподготовки фирмы Buehler (включающая абразивный отрезной станок DELTA ABRA SIMET, автоматический запрессовочный станок Simplimet 1000, шлифовально-полировальную машину РНОENIX 4000, линейный прецизионный отрезной станок IZOMET 4000).

- «Рентгеновская лаборатория» оснащена лабораторным оборудованием: рентгеновские установки "ДРОН-2", "ДРОН-3М".

- «Лаборатория электронной микроскопии» оснащена лабораторным оборудованием: электронные микроскопы УМВ120КА, растровый электронный микроскоп JEOL JSM 6490-LV.

- «Лаборатория механических испытаний» оснащена лабораторным оборудованием: машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. Микротвердомер.

- специализированной мебелью.

- Учебная аудитория для проведения практических занятий (I-205, I-206, I-269)

оснащена:

- техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;

- специализированной мебелью.

- Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ((I-205, I-206, I-269) оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированной мебелью.

- Помещение для самостоятельной работы (I-205а, I-269) оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированной мебелью.

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (I-204, I-207, I-205, I-209) оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;

- инструментами для ремонта учебного оборудования;

- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Материаловедение» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

**6.1 Аудиторная самостоятельная работа** студентов предполагает собеседование на практических занятиях и выполнение контрольных работ.

#### Перечень вопросов для подготовки к практическим занятиям и контрольным аудиторным работам по темам дисциплины

##### Тема 1. Экономические, технологические и эксплуатационные требования

1. Сравнительная стоимость металлов.
2. Какие свойства называют физическими? Приведите примеры свойств.
3. Какие свойства называют механическими? Назовите основные механические свойства.
4. Какие свойства называют химическими?
5. Какие свойства называют технологическими? Перечислите известные вам.
6. Назовите основные группы материалов и дайте им краткую характеристику
7. На какие классы и по каким признакам делят металлы?
8. Каковы достоинства неметаллических материалов? Где их применяют?
9. Какие материалы называют пластмассами? Как они подразделяются?
10. Что такое композитные материалы? Каковы их преимущества?
11. Для чего необходимо исследовать структуру материалов?

##### Тема 2. Классификация и строение материалов

1. Классификация металлов.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.
3. Дефекты кристаллического строения
4. Чем отличаются кристаллические тела от аморфных тел?
5. Какие материалы называют кристаллическими?
6. Какие материалы называют аморфными?
7. Назовите основные свойства металлов.
8. Что называют кристаллической решеткой?
9. Что называют дальним порядком в материале?
10. В чем сущность полиморфизма? Что такое полиморфное превращение?
11. Что такое анизотропия? Какова причина анизотропии?
12. Почему монокристаллы являются анизотропными материалами?
13. Какова роль дислокаций в кристаллах?
14. Какую роль играют границы зерен в кристаллах?

##### Тема 3. Технологии получения металлов и методы исследования структуры и свойств

1. Кристаллизация металлов.
2. Механизм кристаллизации.
3. Модифицирование.
4. Строение слитка.
5. Деформация металлов.
6. Упругая и пластическая.
7. Холодная и горячая.
8. Наклеп.
9. Структура и свойства сплавов.

#### **Тема 4. Основные понятия теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы.**

1. Структура сталей и чугунов в равновесном и неравновесном состоянии.
2. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых сталей.
3. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей.
4. Стали и сплавы с особыми физическими и химическими свойствами

#### **Тема 5. Цветные металлы и неметаллические материалы**

1. Медь и ее сплавы.
2. Алюминий и его сплавы.
3. Титан и его сплавы.
4. Свойства и применение полимеров.
5. , Свойства и применение пластмасс.
6. Свойства и применение композитных материалов.
7. ы и другие материалы.

**6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа** обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала по темам дисциплины

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании.	<p><b>Примерный перечень теоретических и практических вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала.</li> <li>2. Методы изучения структуры материалов.</li> <li>3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов.</li> <li>4. Полиморфизм. Полиморфные превращения.</li> <li>5. Дефекты кристаллического строения.</li> <li>6. Анизотропия.</li> <li>7. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации.</li> <li>8. Модифицирование.</li> <li>9. Разрушение металлов.</li> <li>10. Механические свойства металлов. Конструктивная прочность.</li> <li>11. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение.</li> <li>12. Твердость и способы ее определения.</li> <li>13. Механические характеристики, определяемые при динамических испытаниях (ударная вязкость, температура хладноломкости).</li> <li>14. Основные понятия теории сплавов: компонент, сплав, система, фаза.</li> <li>15. Типы твердых фаз в металлических системах.</li> <li>16. В чем разница между техническим железом, сталью и чугуном?</li> <li>17. Для чего используют сплавы силумин и дюраль?</li> <li>18. Какие свойства относятся к технологическим?</li> <li>19. Основные понятия и классификация термической обработки.</li> <li>20. Химико-термическая обработка.</li> <li>21. Сплавы на основе меди (бронзы, латуни).</li> <li>22. Сплавы на основе алюминия.</li> <li>23. Сплавы на основе титана. Баббиты.</li> <li>24. Порошковые, композиционные, аморфные материалы.</li> <li>25. Свойства и применение основных групп неметаллических материалов.</li> </ol>
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике.	
ОПК-1.2	Применяет общинженерные знания, в инженерной деятельности	

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и

практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, и проводится в виде зачета.

Зачет проставляется после оценки знаний обучающихся по результатам устного опроса на практических занятиях и контрольных работ, включающих теоретические вопросы и практические задания.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

Для получения оценки

– **«зачтено»** – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.