

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий  
(126)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №5 от 10 марта 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Направление: 22.03.02 Металлургия

Металлургия цветных, редких и благородных металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Константинова Марина  
Витальевна  
Дата подписания: 11.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Балановский  
Андрей Евгеньевич  
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Немчинова Нина  
Владимировна  
Дата подписания: 11.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.



# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Материаловедение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                                       | Код индикатора компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК ОС-10 Способность обоснованно выбирать оборудование и/или технические средства для осуществления технологических процессов с учетом эксплуатационных требований | ОПК ОС-10.1, ОПК ОС-10.2   |
| ОПК ОС-2 Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания                                                          | ОПК ОС-2.6, ОПК ОС-2.8     |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                               | Результат обучения                                                                                                                                                                                        |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-10.1    | Устанавливает связь между составом, структурой и свойствами различных материалов с учетом их обработки                                                              | <b>Знать</b> различные виды обработки материалов<br><b>Уметь</b> оценить влияние обработки на свойства материалов<br><b>Владеть</b> навыками назначения обработки для различных сплавов                   |
| ОПК ОС-10.2    | Обосновывает выбор и вид обработки используемого материала для конкретных условий эксплуатации различных изделий                                                    | <b>Знать</b> типовую обработку различных групп сплавов<br><b>Уметь</b> оценивать свойства после обработки<br><b>Владеть</b> навыками назначения типовой обработки для различных сплавов                   |
| ОПК ОС-2.6     | Демонстрирует знания об особенностях строения металлических и неметаллических материалов, о процессах формирования их структуры и её влиянии на свойства материалов | <b>Знать</b> особенности строения материалов<br><b>Уметь</b> связывать строение и свойства материалов<br><b>Владеть</b> навыками оценки свойств в зависимости от обработки                                |
| ОПК ОС-2.8     | Демонстрирует знания о группах материалов, предназначенных для различных условий эксплуатации                                                                       | <b>Знать</b> различные группы материалов<br><b>Уметь</b> оценить влияние эксплуатационных факторов на поведение материала<br><b>Владеть</b> навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Материаловедение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Оборудование металлургического производства и защита металлов от коррозии»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                              | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                 | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 | Семестр № 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 216                                                                                                           | 108         | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 96                                                                                                            | 48          | 48          |
| лекции                                                          | 64                                                                                                            | 32          | 32          |
| лабораторные работы                                             | 32                                                                                                            | 16          | 16          |
| практические/семинарские занятия                                | 0                                                                                                             | 0           | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 84                                                                                                            | 60          | 24          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36                                                                                                            | 0           | 36          |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет, Экзамен                                                                                                | Зачет       | Экзамен     |

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины     | Виды контактной работы |              |            |              |         |              | СРС           |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------|------------------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------|---------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                  | Лекции                 |              | ЛР         |              | ПЗ(СЕМ) |              |               |              |                               |
|          |                                                  | №                      | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №             | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                | 3                      | 4            | 5          | 6            | 7       | 8            | 9             | 10           | 11                            |
| 1        | Строение и<br>свойства<br>материалов             | 1                      | 16           | 1, 2,<br>3 | 6            |         |              | 1, 2,<br>4, 5 | 26           | Тест                          |
| 2        | Процессы<br>формирования<br>структуры<br>сплавов | 2                      | 6            | 4          | 4            |         |              | 1, 2,<br>3, 5 | 13           | Тест                          |
| 3        | Термическая<br>обработка<br>сплавов              | 3                      | 10           | 5          | 6            |         |              | 1, 2,<br>4, 5 | 21           | Тест                          |
|          | Промежуточная<br>аттестация                      |                        |              |            |              |         |              |               |              | Зачет                         |
|          | Всего                                            |                        | 32           |            | 16           |         |              |               | 60           |                               |

##### Семестр № 4

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины | Виды контактной работы |              |      |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------|------------------------|--------------|------|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                              | Лекции                 |              | ЛР   |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                              | №                      | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                            | 3                      | 4            | 5    | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | Железоуглеродис<br>тые сплавы                | 1                      | 12           | 1, 2 | 6            |         |              | 1, 3 | 6            | Тест                          |
| 2        | Сплавы на основе<br>цветных металлов         | 2                      | 14           | 3    | 10           |         |              | 1, 3 | 9            | Тест                          |
| 3        | Неметаллические<br>материалы и<br>композиты  | 3                      | 6            |      |              |         |              | 2, 3 | 9            | Тест                          |
|          | Промежуточная<br>аттестация                  |                        |              |      |              |         |              |      | 36           | Экзамен                       |
|          | Всего                                        |                        | 32           |      | 16           |         |              |      | 60           |                               |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

| № | Тема                                    | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Строение и свойства материалов          | Кристаллическое строение металлов. Элементы кристаллографии. Полиморфизм. Кристаллографические индексы. Дефекты кристаллического строения. Фазовые и структурные составляющие в сплавах. Диаграммы фазового равновесия.. Диаграмма состояния железо-цементит. Механические и технологические свойства металлов и сплавов. Связь между диаграммой состояния и свойствами сплавов. Понятие о конструкционной прочности материалов.                                                              |
| 2 | Процессы формирования структуры сплавов | Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние пластической деформации на структуру металла и его свойства. Влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла, Процессы возврата и рекристаллизации.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Термическая обработка сплавов           | Классификация видов термообработки. Структурные превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Превращения при отпуске. Отжиги первого рода. Отжиги второго рода. Закалка сталей - выбор температуры нагрева, охлаждающих сред, Способы закалки, Прокаливаемость стали. Дефекты при закалке. Виды и назначения отпуска. Поверхностная закалка. Термомеханическая обработка. Химико-термическая обработка. Особенности термообработки сплавов с переменной растворимостью в твердом состоянии. |

##### Семестр № 4

| № | Тема                                  | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Железоуглеродистые сплавы             | Общая классификация по назначению, качеству, структуре. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на свойства феррита и аустенита, на процессы при термообработке. Структурные классы легированных сталей. Классификация и маркировка сталей. Углеродистые и низколегированные стали. Стали специального назначения - износостойкие и шарикоподшипниковые, стали; стали, устойчивые к действию окружающей среды, высокопрочные стали. Классификация чугунов. Свойства и назначение чугунов. Инструментальные стали для режущего инструмента, для измерительного инструмента и инструмента обработки давлением. Теплостойкость и разгаростойкость.                                                                              |
| 2 | Сплавы на основе цветных металлов     | Алюминий и его сплавы. Классификация. Особенности термической обработки. Влияние легирующих элементов. Деформируемые сплавы. Спеченные сплавы. Литейные сплавы. Медь и ее сплавы. Классификация. Влияние легирующих элементов. Латунные простые и легированные. Бронзы оловянные и безоловянные. Медно-никелевые сплавы. Магний и его сплавы. Классификация. Влияние легирующих элементов. Особенности термической обработки. Деформируемые и литейные сплавы. Титан и его сплавы. Классификация титановых сплавов в равновесном и закаленном состоянии. Влияние легирующих элементов. Особенности термической обработки. Промышленные титановые сплавы. Антифрикционные сплавы на основе олова и свинца – баббиты. Жаропрочные сплавы на никелевой основе. Сплавы на основе тугоплавких металлов. |
| 3 | Неметаллические материалы и композиты | Полимеры - классификация, свойства. Общие сведения о пластмассах. Термопластические пластмассы. Термореактивные пластмассы. Каучуки. Вулканизация. Резины. Классификация по назначению. Свойства, состав и область применения. Старение резин. Неорганические стекла – состав, свойства, применение. Керамические материалы. Порошковые, композиционные, аморфные материалы. Понятие матрицы и наполнителя. Схемы армирования. Основные группы композитов. Виды и свойства порошковых и аморфных сплавов.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

**Семестр № 3**

| № | Наименование лабораторной работы                      | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Макроскопический анализ металлов и сплавов.           | 2                          |
| 2 | Микроскопический метод исследования металлов          | 2                          |
| 3 | Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей | 2                          |
| 4 | Пластическая деформация и рекристаллизация металлов   | 4                          |
| 5 | Термическая обработка сталей                          | 6                          |

**Семестр № 4**

| № | Наименование лабораторной работы                                | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Изучение микроструктуры и свойств чугунов                       | 2                          |
| 2 | Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей           | 4                          |
| 3 | Изучение структуры и свойств сплавов на основе цветных металлов | 10                         |

**4.4 Перечень практических занятий**

Практических занятий не предусмотрено

**4.5 Самостоятельная работа****Семестр № 3**

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 10                         |
| 2 | Подготовка к зачёту                                       | 15                         |
| 3 | Подготовка презентаций                                    | 5                          |
| 4 | Проработка разделов теоретического материала              | 20                         |
| 5 | Тестирование по разделам дисциплин                        | 10                         |

**Семестр № 4**

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 7                          |
| 2 | Проработка разделов теоретического материала              | 5                          |
| 3 | Тестирование по разделам дисциплин                        | 12                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

**5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

## **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

1. Металловедение черных сплавов : лабораторный практикум / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 64 с
2. Сплавы на основе цветных металлов и жаропрочные материалы : метод. пособие по выполнению лаб. работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 36 с.

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

1. Гусева. Е.А., Константинова М.В. Методические указания по освоению дисциплин №материаловедение», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» / ИРНИТУ, 2018. – 33. Электронный ресурс ег-14086
2. Классификация, маркировка, свойства и применение металлических материалов : метод. указания / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 44 с.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 3 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

Контроль в форме теста производится после того, как были прочитаны лекции и проведены лабораторные работы по теме определенного раздела курса. При выполнении теста студенты должны ответить на вопросы теста (по вариантам) и продемонстрировать уверенные знания по соответствующей теме.

##### **Критерии оценивания.**

Тест сдан успешно, если правильных ответов не менее 80%

#### **6.1.2 семестр 4 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

Контроль в форме теста производится после того, как были прочитаны лекции и проведены лабораторные работы по теме определенного раздела курса. При выполнении теста студенты должны ответить на вопросы теста (по вариантам) и продемонстрировать уверенные знания по соответствующей теме.

##### **Критерии оценивания.**

Тест сдан успешно, если правильных ответов не менее 80%

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

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                          | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-10.1                             | Оценивает влияние обработки на структуру и свойства материала                                                                       | Устное собеседование или тест                                |
| ОПК ОС-10.2                             | Оценивает влияние эксплуатационных факторов на поведение материала и может и предложить его обработку с учетом условий эксплуатации | Устное собеседование или тест                                |
| ОПК ОС-2.6                              | На основании знаний о строении различных материалов и его связи с обработкой, прогнозирует свойств материала                        | Устное собеседование или тест                                |
| ОПК ОС-2.8                              | В зависимости от условий эксплуатации может предложить материал определенной группы                                                 | Устное собеседование или тест                                |

## **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

### **6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

#### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Зачет проводится в форме устного опроса по вопросам из списка вопросов, который выдается заранее.

Возможна сдача зачета в форме теста

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Не зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Студент уверенно демонстрирует знания об особенностях строения металлических и неметаллических материалов, о процессах формирования их структуры и её влиянии на свойства материалов, устанавливает связь между составом, структурой и свойствами различных материалов с учетом их обработки | Студент не знает об особенностях строения металлических и неметаллических материалов, о процессах формирования их структуры и её влиянии на свойства материалов, не в состоянии установить связь между составом, структурой и свойствами различных материалов с учетом их обработки |

### **6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

#### **6.2.2.2.1 Описание процедуры**

Экзамен проводится в форме устного опроса по вопросам из списка вопросов, который выдается заранее.

Возможна сдача экзамена в форме теста, который выполняется онлайн в системе ЭОР

Пример задания:

1. Полиморфизм на примере железа
2. Виды отпуска стали
3. Магниеые сплавы
4. Разобрать марку 40ХН и назначить типовую термообработку.

#### 6.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Удовлетворительн<br>о                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Студен<br>демонстрирует<br>глубокие знания о<br>группах<br>материалов,<br>предназначенных<br>для различных<br>условий<br>эксплуатации,<br>уверенно<br>обосновывает<br>выбор и вид<br>обработки<br>используемого<br>материала для<br>конкретных<br>условий<br>эксплуатации<br>различных<br>изделий<br><br>При сдаче теста<br>оценка 90+ | Студен<br>демонстрирует<br>хорошие знания о<br>группах<br>материалов,<br>предназначенных<br>для различных<br>условий<br>эксплуатации,<br>обосновывает<br>выбор и вид<br>обработки<br>используемого<br>материала для<br>конкретных<br>условий<br>эксплуатации<br>различных<br>изделий<br><br>При сдаче теста<br>оценка 80+ | Студент<br>демонстрирует<br>удовлетворительные<br>знания о группах<br>материалов,<br>предназначенных<br>для различных<br>условий<br>эксплуатации, с<br>трудом<br>обосновывает выбор<br>и делает грубые<br>ошибки при<br>назначении вида<br>обработки<br>используемого<br>материала для<br>конкретных условий<br>эксплуатации<br>различных изделий<br><br>При сдаче теста<br>оценка 70+ | Студент<br>демонстрирует весьма<br>слабые знания о<br>группах материалов,<br>предназначенных для<br>различных условий<br>эксплуатации, не<br>может обосновать<br>выбор и назначить вид<br>обработки<br>используемого<br>материала для<br>конкретных условий<br>эксплуатации<br>различных изделий<br>При сдаче теста<br>набрано менее 70<br>баллов. |

## 7 Основная учебная литература

1. Лахтин Ю. М. Основы металловедения : учебник для ссузов / Ю. М. Лахтин, 1988. - 318, [2].
2. Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов : учебник для машиностроительных и металлургических специальностей вузов / Ю. М. Лахтин, 2009. - 446.
3. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2011. - 527.

4. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2013. - 527.

5. Материаловедение : учебник для вузов по направлению подготовки и специальностям в области техники и технологии / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина, 2005. - 646.

#### **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Конструкционные материалы : справочник / Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, 1990. - 687.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-8850.pdf>

2. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : словарь-справочник / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, Л. В. Шведкова, 2014. - 158.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-28360.pdf>

#### **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

#### **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

#### **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

#### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 1166 Микроскоп МИМ-7

2. 1160 Микроскоп МИМ-7

3. 1164 Микроскоп МИМ-7

4. 1158 Микроскоп МИМ-7

5. 1159 Микроскоп МИМ-7

6. 1161 Микроскоп МИМ-7

7. 1284 Микроскоп МИМ-8

8. 1151 Микроскоп МИМ-8м