

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение

Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**


|  |  |
|--|--|
| <b>Блок:</b>                             | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>          |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | Базовая                                      |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | Б1.Б.14                                      |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 2 семестр - 5;                               |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | 180 часов                                    |
| <b>Лекции</b>                            | 2 семестр - 36 часа;                         |
| <b>Практические занятия</b>              | не предусмотрено учебным планом              |
| <b>Лабораторные работы</b>               | 2 семестр - 36 часа;                         |
| <b>Консультации</b>                      | 2 семестр - 2 часа;                          |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 2 семестр - 105,5 часов;                     |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | не предусмотрено учебным планом              |
| <b>Иная контактная работа</b>            | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| <b>включая:</b>                          |  |
| Тестирование                             |  |
| Лабораторная работа                      |  |
| Контрольная работа                       |  |
| Расчетно-графическая работа              |  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |  |
| Экзамен                                  | 2 семестр - 0,5 часа;                        |

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                               |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                               |
|   | Владелец  | Гончаров А.Л.                 |
|   | Идентификатор   | R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe |

(подпись)

А.Л. Гончаров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                             |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                             |
|   | Владелец  | Петров П.Ю.                 |
|   | Идентификатор   | R653adc76-PetrovPY-f1c0c784 |


(подпись)

П.Ю. Петров

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                              |
|   | Владелец  | Драгунов В.К.                |
|   | Идентификатор   | R75d71719-DragunovVK-00c02b9 |

(подпись)

В.К. Драгунов

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение закономерностей внутреннего строения металлических материалов, а также его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства для дальнейшего применения этих знаний в профессиональной деятельности

### Задачи дисциплины

- Изучение общих закономерностей формирования структуры и свойств металлических материалов в процессе их получения, обработки и эксплуатации;
- Изучение основных групп металлических материалов, применяемых в машиностроении;
- Изучение закономерностей влияния на свойства материалов различных видов технологических операций и эксплуатационных факторов;
- Приобретение навыков обоснованного выбора металлического материала для изготовления элементов машин и конструкций при проектировании технологии их изготовления.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения   |
|---|--|---|
| ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении |  | знать:<br>- Основные закономерности формирования структуры металлических материалов, применяемых в машиностроении под действием технологических и эксплуатационных факторов.<br><br>уметь:<br>- Классифицировать тип структуры стали и чугуна по ее изображению;<br>- Прогнозировать эволюцию структуры сплава при нагреве или охлаждении по диаграмме состояния. |
| ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при   |  | знать:<br>- Виды и режимы термической обработки металлических материалов, применяемых в машиностроении;<br>- Классификацию, области применения и условия эксплуатации металлических материалов, применяемых в машиностроении;<br>- Принципы и систему маркировки сталей;<br>- Принципы и систему маркировки   |

| Код и наименование компетенции      | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения  |
|-------------------------------------|--|--|
| изготовлении изделий машиностроения |  | сплавов на основе меди и алюминия.<br><br>уметь:<br>- Назначать режимы термической обработки материала для изготовления деталей и изделий машиностроения в зависимости от технологических и эксплуатационных требований к ним;<br>- По марке материала определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные законы теории электричества
- знать основные законы молекулярной физики и термодинамики
- знать основные законы химии
- знать классификацию и свойства химических элементов и их соединений

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации                 | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания  |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|
|       |  |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |   |
|       |  |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |   |
| КПР   | ГК   | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |   |
| 1     | 2  | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15  |
| 1     | Строение и основные свойства металлов                                  | 26                    | 2       | 8  | 8   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Строение и основные свойства металлов и подготовка к защите лабораторной работы №4</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Строение и основные свойства металлов и подготовка к тесту №1</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Строение и основные свойства металлов"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], 56-60, 67-78, 11-112, 152-133</p> |
| 1.1   | Атомно-кристаллическое строение металлов.                              | 6                     |         | 2  | 2   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 2                 | -                                 |   |
| 1.2   | Дефекты кристаллического строения.                                     | 6                     |         | 2  | 2   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 2                 | -                                 |   |
| 1.3   | Основы теории кристаллизации.  | 8                     |         | 2  | 2   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 4                 | -                                 |   |
| 1.4   | Основные механические свойства материалов.                             | 6                     |         | 2  | 2   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 2                 | -                                 |   |
| 2     | Строение и свойства сплавов. Основы теории сплавов                     | 30                    | 2       | 8  | 8   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 14                | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Строение и свойства сплавов. Основы теории сплавов" и подготовка к защите лабораторных работ №5 и 8</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Строение и свойства сплавов. Основы теории сплавов"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], 138-158</p>   |
| 2.1   | Основы теории сплавов  | 11                    |         | 3  | 2   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 6                 | -                                 |   |
| 2.2   | Основные типы диаграмм равновесия (состояния) двухкомпонентных систем. | 14                    |         | 4  | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 6                 | -                                 |   |
| 2.3   | Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы                       | 5                     |         | 1  | 2   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 2                 | -                                 |   |

|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |  |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|--|
|     | состояния.  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | [2], 292-306, 327-340<br>[3], 45-59<br>[4], 92-104 |  |
| 3   | Сплавы железа и углерода                          | 26 | 6 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | 12 | -  | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Сплавы железа и углерода" и подготовка к защите лабораторных работ №5,7,8,9                                    |
| 3.1 | Диаграмма состояния системы железо-углерод.       | 8  | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4  | -  | <b><u>Самостоятельное изучение</u></b>   |
| 3.2 | Углеродистые стали.                               | 8  | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4  | -  | <b><u>теоретического материала:</u></b> Изучение   |
| 3.3 | Чугуны.   | 5  | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 2  | -  | дополнительного материала по разделу   |
| 3.4 | Области применения углеродистых сталей и чугунов. | 5  | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 2  | -  | "Сплавы железа и углерода"   |
| 4   | Термическая обработка металлов и сплавов          | 32 | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | 16 | -  | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Термическая обработка металлов и сплавов"   |
| 4.1 | Основные цели и параметры термической обработки.  | 7  | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4  | -  | и подготовка к контрольной работе.   |
| 4.2 | Теория термической обработки сталей.              | 13 | 5 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 6  | -  | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Термическая обработка металлов и сплавов"  |
| 4.3 | Технология термической обработки стали.           | 12 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6  | -  | и подготовка к защите лабораторных работ №11,12,14   |
| 5   | Легированные стали                                | 18 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 12 | -  | <b><u>Самостоятельное изучение</u></b><br><b><u>теоретического материала:</u></b> Изучение   |
| 5.1 | Легированные стали                                | 18 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 12 | -  | дополнительного материала по разделу "Термическая обработка металлов и сплавов"  |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 186-224   |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Термическая обработка металлов и сплавов"   |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | и подготовка к контрольной работе.   |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Термическая обработка металлов и сплавов"  |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | и подготовка к защите лабораторных работ №11,12,14   |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | <b><u>Самостоятельное изучение</u></b><br><b><u>теоретического материала:</u></b> Изучение   |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | дополнительного материала по разделу "Термическая обработка металлов и сплавов"  |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], 156-176, 178-180, 183-189, 191-217  |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Легированные стали" подготовка к защите лабораторных работ №13   |
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  | <b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется определение параметров структуры стали методами количественной металлографии и расчет |

|     |                                       |       |    |    |   |   |   |   |   |     |       |      |   |
|-----|---------------------------------------|-------|----|----|---|---|---|---|---|-----|-------|------|---|
|     |                                       |       |    |    |   |   |   |   |   |     |       |      | предела текучести стали. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: "Определение характеристик прочности и критической температуры хрупкости сталей перлитного класса по микроструктуре"<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Легированные стали"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 367-380, 384-387, 476-479, 486-503, 535-539<br>[3], 187-192  |
| 6   | Цветные металлы и сплавы на их основе | 12    | 2  | 2  | - | - | - | - | - | -   | 8     | -    | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Цветные металлы и сплавы на их основе" и подготовка к защите лабораторных работ №12,14<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Цветные металлы и сплавы на их основе и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Цветные металлы и сплавы на их основе"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], 384-396, 406-417 |
| 6.1 | Цветные металлы и сплавы на их основе | 12    | 2  | 2  | - | - | - | - | - | -   | 8     | -    |   |
|     | Экзамен                               | 36.0  | -  | -  | - | - | 2 | - | - | 0.5 | -     | 33.5 |   |
|     | Всего за семестр                      | 180.0 | 36 | 36 | - | - | 2 | - | - | 0.5 | 72    | 33.5 |   |
|     | Итого за семестр                      | 180.0 | 36 | 36 | - | 2 | - | - | - | 0.5 | 105.5 |      |   |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Строение и основные свойства металлов

#### 1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов.

Аморфное и кристаллическое состояние вещества.. Основные типы кристаллических решеток металлов.. Обозначение плоскостей и направлений в кристаллической решетке.. Анизотропия и квазиизотропия свойств кристаллов..

#### 1.2. Дефекты кристаллического строения.

Классификация дефектов кристаллического строения и их влияние на свойства кристалла.. Точечные дефекты. Основные механизмы диффузии в металлах.. Линейные дефекты.. Поверхностные дефекты. Границы зерен.. Объемные дефекты..

#### 1.3. Основы теории кристаллизации.

Энергетические предпосылки и механизм процесса кристаллизации.. Влияние степени переохлаждения и модификаторов на строение и свойства литого металла..

#### 1.4. Основные механические свойства материалов.

Упругая и пластическая деформация, разрушение металлов.. Влияние пластической деформации и последующего нагрева на структуру и свойства металла..

### 2. Строение и свойства сплавов. Основы теории сплавов

#### 2.1. Основы теории сплавов

Виды взаимодействия компонентов сплава, основные фазы и структурные составляющие сплавов. Правило фаз..

#### 2.2. Основные типы диаграмм равновесия (состояния) двухкомпонентных систем.

Диаграммы состояния 1-4 типов для двухкомпонентных систем при постоянном давлении.. Правило отрезков.. Возможность определения фазового и структурного состава сплава по диаграмме состояния..

#### 2.3. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

Диаграммы Курнакова..

### 3. Сплавы железа и углерода

#### 3.1. Диаграмма состояния системы железо-углерод.

Диаграмма состояния «железо-цементит».. Основные фазы и структурные составляющие сталей и чугунов..

#### 3.2. Углеродистые стали.

Влияние углерода и на структуру и свойства сталей.. Классификация примесей в сталях и их влияние на свойства стали.. Классификация и маркировка углеродистых сталей..

#### 3.3. Чугуны.

Процесс графитизации в чугунах.. Виды чугунов и условия их получения.. Влияние примесей и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов..

3.4. Области применения углеродистых сталей и чугунов.  
Примеры применения различных марок сталей и чугунов..

#### 4. Термическая обработка металлов и сплавов

4.1. Основные цели и параметры термической обработки.

Основные цели и параметры термической обработки.. Классификация видов термической обработки.. Определение возможности проведения термической обработки по диаграмме состояния..

4.2. Теория термической обработки сталей.

Структурные превращения в сталях при нагреве и охлаждении.. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита.. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей.. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита для углеродистых и легированных сталей.. Превращения при отпуске..

4.3. Технология термической обработки стали.

Термическая обработка группы отжиг.. Отжиг I рода (гомогенизация, рекристаллизационный отжиг, отжиг для снятия остаточных напряжений).. Отжиг II рода (полный, изотермический, сфероидизация), нормализация.. Закалка сталей.. Выбор температуры закалки.. Выбор скорости охлаждения и охлаждающие среды при закалке.. Прокаливаемость стали, факторы, влияющие на прокаливаемость.. Способы закалки.. Отпуск закаленных сталей.. Виды отпуска, структура и свойства стали после отпуска..

#### 5. Легированные стали

5.1. Легированные стали

Влияние легирующих элементов на строение и свойства твердого раствора и карбидной фазы.. Влияние легирующих элементов на превращения в сталях: полиморфные, распад переохлажденного аустенита и бездиффузионное превращение.. Классификация легированных сталей по структурным классам и назначению.. Маркировка легированных сталей.. Конструкционные легированные стали: строительные и машиностроительные, принципы легирования, области применения.. Коррозионностойкие, теплоустойчивые, жаропрочные и жаростойкие стали, принципы легирования, области применения.. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы, принципы легирования, области применения..

#### 6. Цветные металлы и сплавы на их основе

6.1. Цветные металлы и сплавы на их основе

Алюминий, его основные свойства.. Классификация сплавов на основе алюминия.. Литейные и деформируемые сплавы на основе алюминия, принципы легирования, термическая обработка, области применения.. Медь и ее основные свойства.. Сплавы на основе меди: латуни и бронзы.. Термическая обработка и область применения латуней бронз..

**3.3. Темы практических занятий**  
не предусмотрено

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. 14 Микроструктура цветных металлов и сплавов на их основе (2 часа).;
2. 13 Микроструктура и свойства легированных сталей (2 часа).;
3. 12 Основные виды термической обработки углеродистых сталей (2 часа).;
4. 11 Определение величины зерна в углеродистой стали (2 часа);
5. 10 Неметаллические включения в стали (2 часа).;
6. 9 Определение критических точек углеродистой стали методом пробных закалок (2 часа).;
7. 8 Микроструктура и свойства чугунов (2 часа).;
8. 7 Микроструктура углеродистых незакаленных сталей (2 часа).;
9. 6 Анализ типичных диаграмм фазового состояния (равновесия) двухкомпонентных систем (2 часа);
10. 5 Построение диаграммы состояния по кривым охлаждения сплавов (2 часа);
11. 4 Твердость и методы ее измерения (2 часа);
12. 3 Кристаллизация металлов и солей (2 часа).;
13. 2 Влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированных (наклепанных) металлов (2 часа).;
14. 1 Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов (2 часа).

### 3.5 Консультации

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Строение и основные свойства металлов"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Строение и свойства сплавов. Основы теории сплавов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Сплавы железа и углерода"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Термическая обработка металлов и сплавов"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Легированные стали"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Цветные металлы и сплавы на их основе"

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Легированные стали"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)  | Коды индикаторов   | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)   |
|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|--|
|   |                    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| <b>Знать:</b>   |                    |   |   |   |   |   |   |  |
| Основные закономерности формирования структуры металлических материалов, применяемых в машиностроении под действием технологических и эксплуатационных факторов | ОПК-4(Компетенция) | +   | + | + |   |   |   | Тестирование/Контрольное мероприятие № 1<br>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 2. Защита лабораторной работы № 3<br>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 3. Защита лабораторной работы № 7<br>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 4. Защита лабораторных работ № 5 и 8<br>Контрольная работа/Контрольное мероприятие № 7 |
| Принципы и систему маркировки сплавов на основе меди и алюминия   | ПК-17(Компетенция) |   |   |   |   |   | + | Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 7. Защита лабораторных работ 12, 14  |
| Принципы и систему маркировки сталей  | ПК-17(Компетенция) |   |   | + |   |   | + | Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 10. Защита лабораторной работы № 13.<br>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 3. Защита лабораторной работы № 7  |
| Классификацию, области применения и условия эксплуатации металлических материалов,  | ПК-17(Компетенция) | +   |   | + |   |   |   | Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 10. Защита   |

|   |                           |  |  |  |          |  |   |
|---|---------------------------|--|--|--|----------|--|---|
| <p>применяемых в машиностроении</p>   |                           |  |  |  |          |  | <p>лабораторной работы № 13.<br/>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 3. Защита лабораторной работы № 7<br/>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 4. Защита лабораторных работ № 5 и 8<br/>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 7. Защита лабораторных работ 12, 14<br/>Расчетно-графическая работа/Контрольное мероприятие № 8</p> |
| <p>Виды и режимы термической обработки металлических материалов, применяемых в машиностроении</p> | <p>ПК-17(Компетенция)</p> |  |  |  | <p>+</p> |  | <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 5. Защита лабораторной работы № 9<br/>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 6. Защита лабораторной работы № 11.<br/>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 7. Защита лабораторных работ 12, 14</p>  |
| <p><b>Уметь:</b></p>  |                           |  |  |  |          |  |   |
| <p>Прогнозировать эволюцию структуры сплава при нагреве или охлаждении по диаграмме состояния</p> | <p>ОПК-4(Компетенция)</p> |  |  |  | <p>+</p> |  | <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 2. Защита лабораторной работы № 3<br/>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 4. Защита лабораторных работ № 5 и 8<br/>Лабораторная работа/Контрольное</p>   |

|   |                    |  |  |   |   |   |   |
|---|--------------------|--|--|---|---|---|---|
|   |                    |  |  |   |   |   | <p>мероприятие № 5. Защита лабораторной работы № 9</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 6. Защита лабораторной работы № 11.</p> <p>Контрольная работа/Контрольное мероприятие № 7</p> <p>Расчетно-графическая работа/Контрольное мероприятие № 8</p>  |
| Классифицировать тип структуры стали и чугуна по ее изображению                       | ОПК-4(Компетенция) |  |  | + |   |   | <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 10. Защита лабораторной работы № 13.</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 3. Защита лабораторной работы № 7</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 4. Защита лабораторных работ № 5 и 8</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 6. Защита лабораторной работы № 11.</p> |
| По марке материала определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке | ПК-17(Компетенция) |  |  | + | + | + | <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 10. Защита лабораторной работы № 13.</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 3. Защита лабораторной работы № 7</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 4. Защита</p>   |

|  |                    |  |  |  |   |  |  |
|--|--------------------|--|--|--|---|--|--|
|  |                    |  |  |  |   |  | <p>лабораторных работ № 5 и 8</p> <p>Контрольная работа/Контрольное мероприятие № 7</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 7. Защита лабораторных работ 12, 14</p> |
| <p>Назначать режимы термической обработки материала для изготовления деталей и изделий машиностроения в зависимости от технологических и эксплуатационных требований к ним</p> | ПК-17(Компетенция) |  |  |  | + |  | <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 5. Защита лабораторной работы № 9</p> <p>Лабораторная работа/Контрольное мероприятие № 7. Защита лабораторных работ 12, 14</p>  |

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольное мероприятие № 1 (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольное мероприятие № 7 (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Контрольное мероприятие № 8 (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Контрольное мероприятие № 10. Защита лабораторной работы № 13. (Лабораторная работа)
2. Контрольное мероприятие № 2. Защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа)
3. Контрольное мероприятие № 3. Защита лабораторной работы № 7 (Лабораторная работа)
4. Контрольное мероприятие № 4. Защита лабораторных работ № 5 и 8 (Лабораторная работа)
5. Контрольное мероприятие № 5. Защита лабораторной работы № 9 (Лабораторная работа)
6. Контрольное мероприятие № 6. Защита лабораторной работы № 11. (Лабораторная работа)
7. Контрольное мероприятие № 7. Защита лабораторных работ 12, 14 (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

###### Экзамен (Семестр №2)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» Итоговая оценка определяется на основании соотношения текущей оценки и оценки по промежуточной аттестации. На усмотрение преподавателя оценка по промежуточной аттестации может быть выставлена по средней оценки текущего контроля: "хорошо" - средняя оценка от 3,8 до 4,6 "отлично" - средняя оценка от 4,7 до 5,0

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гуляев, А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев . – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Альянс, 2011 . – 644 с. - ISBN 978-5-903034-98-7 .;



2. Лахтин, Ю. М. *Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева . – 4-е изд., перераб . – М. : Альянс, 2009 . – 528 с. - ISBN 978-5-903034-54-3 .;*
3. *Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов по машиностроительным специальностям / Г. П. Фетисов, [и др.] ; ред. Г. П. Фетисов . – 7-е изд., перераб. и доп . – М. : Юрайт, 2014 . – 767 с. – (Бакалавр. Базовый курс) . - ISBN 978-5-9916-2607-1 .;*
4. Матюнин В. М.- "Металловедение в теплоэнергетике", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2008 - (328 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72350](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72350).

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
4. Коллекция журналов Taylor & Francis Group - <https://www.tandfonline.com/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование                                  | Оснащение   |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"                             | парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер      |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | Б-106а, Металлографическая лаборатория                         | парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, доска меловая, оборудование учебное, кондиционер, инвентарь учебный, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"                             | парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер      |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой | стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный   |
| Помещения для консультирования  | Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"                             | парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный,                  |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
|  |  | кондиционер |
|--|--|-------------|

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Материаловедение

(название дисциплины)

#### 2 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольное мероприятие № 1 (Тестирование)
- КМ-2 Контрольное мероприятие № 2. Защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа)
- КМ-3 Контрольное мероприятие № 3. Защита лабораторной работы № 7 (Лабораторная работа)
- КМ-4 Контрольное мероприятие № 4. Защита лабораторных работ № 5 и 8 (Лабораторная работа)
- КМ-5 Контрольное мероприятие № 5. Защита лабораторной работы № 9 (Лабораторная работа)
- КМ-6 Контрольное мероприятие № 6. Защита лабораторной работы № 11. (Лабораторная работа)
- КМ-7 Контрольное мероприятие № 7 (Контрольная работа)
- КМ-8 Контрольное мероприятие № 8 (Расчетно-графическая работа)
- КМ-9 Контрольное мероприятие № 7. Защита лабораторных работ 12, 14 (Лабораторная работа)
- КМ-10 Контрольное мероприятие № 10. Защита лабораторной работы № 13. (Лабораторная работа)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                  | Индекс КМ: | КМ -1 | КМ -2 | КМ -3 | КМ -4 | КМ -5 | КМ -6 | КМ -7 | КМ -8 | КМ -9 | КМ -10 |
|---------------|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|               |  | Неделя КМ: | 4     | 4     | 8     | 8     | 12    | 12    | 16    | 17    | 16    | 17     |
| 1             | Строение и основные свойства металлов              |            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 1.1           | Атомно-кристаллическое строение металлов.          |            | +     | +     | +     | +     |       |       | +     |       |       |        |
| 1.2           | Дефекты кристаллического строения.                 |            | +     | +     | +     | +     |       |       | +     |       |       |        |
| 1.3           | Основы теории кристаллизации.                      |            | +     | +     | +     | +     |       |       | +     |       |       |        |
| 1.4           | Основные механические свойства материалов.         |            |       |       | +     | +     |       |       |       | +     | +     | +      |
| 2             | Строение и свойства сплавов. Основы теории сплавов |            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 2.1           | Основы теории сплавов                              |            | +     | +     | +     | +     |       |       | +     |       |       |        |
| 2.2           | Основные типы диаграмм равновесия                  |            |       | +     |       | +     | +     | +     | +     | +     |       |        |

|            |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|            | (состояния)<br>двухкомпонентных<br>систем.                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.3        | Связь между<br>свойствами сплавов<br>и типом диаграммы<br>состояния. |    | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |
| 3          | Сплавы железа и<br>углерода  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.1        | Диаграмма<br>состояния системы<br>железо-углерод.                    | +  | +  | +  | +  |    |    | +  |    |    |    |
| 3.2        | Углеродистые стали.  |    |    | +  | +  |    |    | +  |    | +  | +  |
| 3.3        | Чугуны.  |    |    | +  | +  |    | +  | +  |    | +  | +  |
| 3.4        | Области применения<br>углеродистых сталей<br>и чугунов.              |    |    | +  | +  |    |    |    | +  | +  | +  |
| 4          | Термическая<br>обработка металлов<br>и сплавов                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4.1        | Основные цели и<br>параметры<br>термической<br>обработки.            |    |    |    |    | +  | +  |    |    | +  |    |
| 4.2        | Теория термической<br>обработки сталей.                              |    |    |    |    | +  | +  |    |    | +  |    |
| 4.3        | Технология<br>термической<br>обработки стали.                        |    |    |    |    | +  |    |    |    | +  |    |
| 5          | Легированные стали   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.1        | Легированные стали   |    |    | +  | +  |    |    | +  |    | +  | +  |
| 6          | Цветные металлы и<br>сплавы на их основе                             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.1        | Цветные металлы и<br>сплавы на их основе                             |    |    | +  | +  |    |    | +  |    | +  | +  |
| Вес КМ, %: |  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |