

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетика и электротехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


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

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.18</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 75,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>2 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков П.В.
	Идентификатор	Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4

П.В. Волков


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тульский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н. Тульский

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тульский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н. Тульский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Задачи дисциплины

- ознакомление с особенностями строения металлов и сплавов;
- изучение основных методов определения характеристик механических свойств;
- приобретение навыков по проведению анализа фазовых превращений, происходящих в конструкционных материалах, и их влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства.

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-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- фазы и структуры, образующиеся при взаимодействии компонентов в твердом состоянии, а также виды диаграмм состояния, их основные линии и их связь со свойствами конструкционных материалов;</li><li>- основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, группы свойств и их влияние на свойства конструкционных материалов;</li><li>- классификацию, состав, строение, свойства, применение легированных сталей, а также цветных металлов и сплавов на их основе;</li><li>- классификацию, состав, строение, свойства, применение углеродистых сталей, явления хладноломкости и красноломкости и способы борьбы с ними;</li><li>- структурно-фазовые превращения в сталях в равновесных и неравновесных условиях, а также основные виды термической обработки, их назначение и влияние на механические свойства и строение конструкционных материалов и на возможность выбора материалов в соответствии с требуемыми характеристиками;</li><li>- основные характеристики механических свойств и способы их определения.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- объяснить схему и энергетические</li></ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>предпосылки кристаллизации, влияние основных параметров и модификаторов на размер зерна;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать диаграммы состояния сплавов;</li> <li>- обоснованно выбирать режимы термообработки с использованием диаграммы «железо-цементит» и диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроэнергетика и электротехника (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать типы химических связей
- знать типы химических реакций
- знать понятия атома, ядра, электрона, иона
- знать понятие валентности
- знать понятия металла и неметалла
- знать понятия энтропии и температуры
- знать основные химические элементы и классы химических соединений
- уметь записать правильно химическую реакцию замещения
- уметь пользоваться периодической системой Д.И. Менделеева

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 3 зачетных единицы, 108 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	Атомно-кристаллическое строение металлов	15	2	2	4	-	-	-	-	-	-	9	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к защите лабораторной работы «Изучение процесса кристаллизации металлов и солей»</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к тесту №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов»</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>                      [1], с.52-60, 67-78, 110-112, 152-133                      [4], с. 25-32                      [5], с. 25-32                      [6], с. 15-20, 36-37, 44-53                      [7], с.13-20</p>
1.1	Атомно-кристаллическое строение металлов	15		2	4	-	-	-	-	-	-	9	-	
2	Основные характеристики механических свойств. Строение сплавов. Диаграммы состояния.	15		2	2	-	-	-	-	-	-	-	11	
2.1	Основные характеристики механических свойств. Строение сплавов. Диаграммы состояния.	15	2	2	-	-	-	-	-	-	-	11	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к защите лабораторной работы «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов»</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к тесту №2 «Основные характеристики механических свойств»</p>

													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], с.124-133, с.138-158 [3], с.292-306, 327-340 [4], с. 65-84 [5], с. 65-84 [6], с.93-104, 173-181, 184-189
3	Диаграмма состояния «железо-цементит». Углеродистые стали.	14	3	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к тестам №3 «Строение сплавов. Диаграммы состояния» и №4 «Углеродистые стали»
3.1	Диаграмма состояния «железо-цементит». Углеродистые стали.	14	3	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], с.186-224 [6], с.217-233, 346-357 [7], с.27-32, 3-13
4	Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	18	3	4	-	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к тесту №5 «Структурно-фазовые превращения в конструкционных материалах и основные виды термической обработки»
4.1	Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	18	3	4	-	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к защите лабораторной работы «Основные виды термической обработки углеродистых сталей»
													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], с. 156-176,178-180, 183-189, 191-217 [6], с.291-320 [7], с.54-60
5	Легированные стали	15	4	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к тесту №6 «Легированные стали, а также цветные металлы и сплавы»
5.1	Легированные стали	15	4	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], с.367-380, 384-387,476-479, 486-503, 535-539

														[4], с.177-190 [5], с.177-190 [6], с.328-334 [7], с.32-40
6	Цветные металлы и сплавы на их основе	13	2	2	-	-	-	-	-	-	9	-		<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к тесту №6 «Легированные стали, а также цветные металлы и сплавы»
6.1	Цветные металлы и сплавы на их основе	13	2	2	-	-	-	-	-	-	9	-		<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], с.384-396, 406-417 [6], с.359-364 [7], с.44-54
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7		
	Всего за семестр	108.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3	58	17.7		
	Итого за семестр	108.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3	75.7			

**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. Атомно-кристаллическое строение металлов

#### 1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов

Типы кристаллических решеток и их основные характеристики. Точечные и линейные дефекты, их влияние на свойства металлов. Поверхностные (границы зерен) и объемные дефекты. Кристаллизация металлов и сплавов: энергетические предпосылки процесса кристаллизации. Влияние среднего размера зерна на прочность металла. Способы получения мелкозернистой структуры при кристаллизации. Модифицирование металла. виды модификаторов, их принципы действия. Строение металлического слитка..

### 2. Основные характеристики механических свойств. Строение сплавов. Диаграммы состояния.

2.1. Основные характеристики механических свойств. Строение сплавов. Диаграммы состояния.

Испытания на растяжение. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких металлов. Определение характеристик прочности и пластичности. Испытания на твердость. Испытания на ударный изгиб. Порог хладноломкости. Строение сплавов. Твердые растворы внедрения и замещения. Промежуточные фазы. Понятие диаграммы состояния. Правило фаз. Правила отрезков. Диаграммы состояния I-III типов. Кривые охлаждения для различных сплавов диаграмм. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов – диаграммы Курнакова. Методы исследования конструкционных материалов: построение диаграмм состояния методом термического анализа.

### 3. Диаграмма состояния «железо-цементит». Углеродистые стали.

#### 3.1. Диаграмма состояния «железо-цементит». Углеродистые стали.

Основные структурные составляющие в железоуглеродистых сплавах. Общий принцип построения диаграммы «железо-цементит». Критические точки. Основные линии и области диаграммы железо-цементит. Структурные превращения в доэвтектоидных сталях. Состав, строение и маркировка углеродистых сталей. Технологические и вредные примеси в углеродистых сталях и их влияние на свойства сталей. Понятие хладноломкости и красноломкости. Влияние содержания углерода и примесей на механические свойства углеродистых сталей. Классификация и применение углеродистых сталей..

### 4. Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки

4.1. Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки

Диффузионное и бездиффузионное превращения аустенита. Изотермическое превращение аустенита. Отжиг первого рода (диффузионный). Отжиг второго рода. Закалка. Выбор температуры нагрева стали под закалку. Виды закалки. Закаливаемость стали. Отпуск. Виды отпуска. Превращения в структуре стали при отпуске..

### 5. Легированные стали

#### 5.1. Легированные стали

Легированные стали. Распределение легирующих элементов в сталях, их влияние на полиморфизм железа и свойства. Влияние легирующих элементов на диаграмму



изотермического распада аустенита и на прокаливаемость. Классификация и области применения легированных сталей по микроструктуре после нормализации. Легированные стали с особыми свойствами..

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

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

Сплавы на основе меди (бронзы и латуни). Состав, свойства и маркировка сплавов. Сплавы на основе алюминия (деформируемые неупрочняемые, деформируемые упрочняемые, литейные). Маркировка сплавов. Термическая обработка деформируемых упрочняемых сплавов. Баббиты: маркировка, применение, строение.

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. №1. Изучение процесса кристаллизации металлов и солей (4 часа);
2. №2. Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов (2 часа);
3. №3. Микроструктура углеродистых незакаленных сталей (2 часа);
4. №6. Микроструктура цветных металлов и сплавов на их основе (2 часа);
5. №4. Основные виды термической обработки углеродистых сталей (4 часа);
6. №5. Микроструктура и свойства легированных сталей (2 часа).

### **3.5 Консультации**

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации по разделу проводятся в течение всего семестра
2. Консультации по разделу проводятся в течение всего семестра
3. Консультации по разделу проводятся в течение всего семестра
4. Консультации по разделу проводятся в течение всего семестра
5. Консультации по разделу проводятся в течение всего семестра
6. Консультации по разделу проводятся в течение всего семестра

### **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 (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
основные характеристики механических свойств и способы их определения	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>		+					Тестирование/Тест №2 «Основные характеристики механических свойств»
структурно-фазовые превращения в сталях в равновесных и неравновесных условиях, а также основные виды термической обработки, их назначение и влияние на механические свойства и строение конструкционных материалов и на возможность выбора материалов в соответствии с требуемыми характеристиками	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>				+			Тестирование/Тест №5 «Структурно-фазовые превращения в конструкционных материалах и основные виды термической обработки»
классификацию, состав, строение, свойства, применение углеродистых сталей, явления хладноломкости и красноломкости и способы борьбы с ними	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>			+				Тестирование/Тест №4 «Углеродистые стали»
классификацию, состав, строение, свойства, применение легированных сталей, а также цветных металлов и сплавов на их основе	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>					+	+	Тестирование/Тест №6 «Легированные стали, а также цветные металлы и сплавы»
основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, группы свойств и их влияние на свойства конструкционных материалов	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	+						Тестирование/Тест 1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов»
фазы и структуры, образующиеся при взаимодействии компонентов в твердом состоянии, а также виды диаграмм состояния, их основные линии и их связь со свойствами конструкционных материалов	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>		+					Тестирование/Тест №3 «Строение сплавов. Диаграммы состояния»
<b>Уметь:</b>								
обоснованно выбирать режимы термообработки с использованием диаграммы «железо-цементит» и диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>				+			Лабораторная работа/Защита лабораторной работы «Основные виды термической обработки»

							углеродистых сталей»
анализировать диаграммы состояния сплавов	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>		+				Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2 «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов»
объяснить схему и энергетические предпосылки кристаллизации, влияние основных параметров и модификаторов на размер зерна	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	+					Лабораторная работа/Защита лабораторной работы «Изучение процесса кристаллизации металлов и солей»

#### **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: Письменная работа

1. Тест 1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов» (Тестирование)
2. Тест №2 «Основные характеристики механических свойств» (Тестирование)
3. Тест №3 «Строение сплавов. Диаграммы состояния» (Тестирование)
4. Тест №4 «Углеродистые стали» (Тестирование)
5. Тест №5 «Структурно-фазовые превращения в конструкционных материалах и основные виды термической обработки» (Тестирование)
6. Тест №6 «Легированные стали, а также цветные металлы и сплавы» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы «Изучение процесса кристаллизации металлов и солей» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы «Основные виды термической обработки углеродистых сталей» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №2 «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов» (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №2)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» и выставляется по совокупности оценок, полученных студентом в семестре за контрольные мероприятия

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

**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. Металловедение : 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. Металловедение. В 2 т. Т.1. Основы металловедения : учебник для вузов по направлению "Металлургия" / И. И. Новиков, и др. ; Общ. ред. В. С. Золоторевский . – М. : Изд-во МИСИС, 2009 . – 496 с. - ISBN 978-5-87623-191-8 .;
4. Матюнин, В. М. Металловедение в теплоэнергетике : учебное пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Энергомашиностроение" / В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 328 с. - ISBN 978-5-383-00222-3 .;

5. 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);
6. Болдырев Д. А., Давыдов С. В., Попова Л. И., Тюрков М. Н.- "Материаловедение", Издательство: "Инфра-Инженерия", Вологда, 2020 - (424 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/148345>;
7. Лабораторный практикум по материаловедению : Для младших курсов / Р. М. Голубчик, А. В. Зайцева, В. М. Качалов, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 61 с.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=3356>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>
16. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
17. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
18. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для	Д-213, Учебная	парта со скамьей, стол преподавателя,

проведения лекционных занятий и текущего контроля	аудитория	стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-213, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	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	Д-213, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Д-213, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Х-202в, Помещение кафедры "Технологии металлов"	стол, стул, шкаф

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Конструкционное материаловедение

(название дисциплины)

#### 2 семестр

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

- КМ-1 Тест 1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов» (Тестирование)
- КМ-2 Защита лабораторной работы «Изучение процесса кристаллизации металлов и солей» (Лабораторная работа)
- КМ-3 Тест №2 «Основные характеристики механических свойств» (Тестирование)
- КМ-4 Тест №3 «Строение сплавов. Диаграммы состояния» (Тестирование)
- КМ-5 Защита лабораторной работы №2 «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов» (Лабораторная работа)
- КМ-6 Тест №4 «Углеродистые стали» (Тестирование)
- КМ-7 Тест №5 «Структурно-фазовые превращения в конструкционных материалах и основные виды термической обработки» (Тестирование)
- КМ-8 Защита лабораторной работы «Основные виды термической обработки углеродистых сталей» (Лабораторная работа)
- КМ-9 Тест №6 «Легированные стали, а также цветные металлы и сплавы» (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
		Неделя КМ:	2	4	5	6	8	8	11	12	16
1	Атомно-кристаллическое строение металлов										
1.1	Атомно-кристаллическое строение металлов		+	+							
2	Основные характеристики механических свойств. Строение сплавов. Диаграммы состояния.										
2.1	Основные характеристики механических свойств. Строение сплавов. Диаграммы состояния.				+	+	+				
3	Диаграмма состояния «железо-цементит». Углеродистые стали.										
3.1	Диаграмма состояния «железо-цементит». Углеродистые стали.							+			
4	Физические основы термической обработки										

	сплавов. Основы виды термической обработки									
4.1	Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки							+	+	
5	Легированные стали									
5.1	Легированные стали									+
6	Цветные металлы и сплавы на их основе									
6.1	Цветные металлы и сплавы на их основе									+
Вес КМ, %:		7	12	12	10	15	9	10	15	10