

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.18
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	5 семестр - 16 часов;
Практические занятия	5 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	5 семестр - 16 часов;
Консультации	5 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	5 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Тестирование	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	5 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Каримбеков М.А.
	Идентификатор	R7b14a92a-KarimbekovMA-d58b69

М.А.
Каримбеков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

В.А. Барат

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.
Самокрутов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение состава и 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 кристаллического строения металлов и сплавов;
- знание информации об основных методах определения характеристик механических свойств;
- умение проводить анализ фазовых превращений, происходящих в конструкционных материалах и их влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства;
- знание информации о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и композиционных материалах.

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-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-7 _{ОПК-1} Применяет знания свойств веществ и конструкционных материалов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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; классификацию, состав, строение, свойства, применение углеродистых сталей и чугунов;- основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, их влияние на свойства конструкционных материалов и процесс кристаллизации;- основные виды термической обработки, их назначение и влияние на механические свойства и строение конструкционных материалов; классификацию, состав, строение, свойства, применение легированных сталей, цветных металлов и сплавов на их основе;- классификацию, состав, строение и основные характеристики полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и композиционных материалов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на растяжение, на твердость и ударную вязкость.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Приборы и методы контроля качества и диагностики (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, 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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация	10	5	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к Тесту №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов. Кристаллизация»</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к выполнению лабораторной работы №1 «Кристаллизация металлов и солей»</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материалов литературных источников: [1] с.11-65, с.67-77; [2] с.17-33, с.34-43; [4] с.5-11, с.15-28</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 11-65; стр. 67-77 [2], стр. 17-33; стр. 34-43 [4], стр. 5-11; стр. 15-28</p>	
1.1	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация	10		2	2	-	-	-	-	-	-	6	-		
2	Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация	10		2	-	4	-	-	-	-	-	-	4		-
2.1	Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация	10		2	-	4	-	-	-	-	-	-	4		-

													материалов литературных источников: [1] с.85-92, с110-122; [2] с.102-116 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 85-92; стр. 110-122 [2], стр. 102-116
3	Механические свойства и методы испытания материалов	20	2	-	12	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материалов литературных источников: [1] с.93-109; [2] с.60-100; [4] с.12-14
3.1	Механические свойства и методы испытания материалов	20	2	-	12	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к выполнению практической работы №3 «Определение твердости металлов» и № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей» <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 93-109 [2], стр. 60-100 [4], стр. 12-14
4	Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»	14	2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материалов литературных источников: [1] с.125-132, с.138-160, с.183-184, с.186-205; [2] с.45-58, с.118-121
4.1	Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»	14	2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к выполнению лабораторной работы №2 «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов» <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к Тесту №2 «Строение сплавов. Диаграммы состояния. Углеродистые стали и чугуны» <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 125-132; стр. 138-160; стр. 183-184; стр. 186-205

													[2], стр. 45-58; стр. 118-121
5	Углеродистые стали. Чугуны	10	2	4	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материалов литературных источников: [1] с.208-228, с.230-246; [2] с.122-142
5.1	Углеродистые стали. Чугуны	10	2	4	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к выполнению лабораторной работы №3 «Микроструктура углеродистых незакаленных сталей» и № 4 «Микроструктура чугунов» <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к Тесту №3 «Строение сплавов. Диаграммы состояния. Углеродистые стали и чугуны» <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 208-228; стр. 230-246 [2], стр. 122-142
6	Термическая обработка	9	1	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к выполнению лабораторной работы №5 «Основные виды термической обработки углеродистых сталей»
6.1	Термическая обработка	9	1	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материалов литературных источников: [1] с.248-257, с.260-311, с.312-338; [2] с.145-170 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к Тесту №3 «Основные виды термической обработки. Легированные стали и цветные металлы» <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 248-257; стр. 260-311; стр. 312-338 [2], стр. 145-170
7	Легированные стали. Цветные металлы и	16	2	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к

	сплавы на их основе														
7.1	Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе	16	2	4	-	-	-	-	-	-	10	-	выполнению лабораторной работы №7 «Микроструктура цветных металлов и сплавов на их основе» <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материалов литературных источников: [1] с.367-382, с.384-388, с.567-601, с.602-619; [2] с.187-230, с.233-289 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к Тесту №3 «Основные виды термической обработки. Легированные стали и цветные металлы» <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к выполнению лабораторной работы №6 «Микроструктура и свойства легированных сталей» <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 367-382; стр. 384-388; стр. 567-601; стр. 602-619 [2], стр. 187-230; стр. 233-289		
8	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы	19	3	-	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материалов литературных источников: [1] с.625-627; [2] с.292-325, с.340-385; [3] с.33-52, с.53-98, с.97-191, с.10-30; [4] с.30-51, с.53-78, с.81-160, с.163-190		
8.1	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы	19	3	-	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к Тесту №4 «Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы» <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 625-627 [2], стр. 292-325; стр. 340-385 [3], стр. 10-30; стр. 33-52; стр. 53-191		

														[4], стр. 30-51; стр. 53-78; стр. 81-160; стр. 163-190
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	144.0	16	16	16	-	2	-	-	0.5	60	33.5		
	Итого за семестр	144.0	16	16	16		2		-	0.5		93.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация

1.1. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация

Классификация металлов. Атомно–кристаллическое строение металлов. Характеристики кристаллических решеток. Основные типы кристаллических решеток. Обозначение направлений и плоскостей в кристаллической решетке. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллической решетки металлов: Точечные дефекты, Линейные дефекты, Поверхностные дефекты, Объемные дефекты. Механизм процесса кристаллизации. Основные параметры процесса кристаллизации: число центров и скорость роста кристаллов. Модифицирование металла. Строение металлического слитка. Форма кристаллов..

2. Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация

2.1. Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация

Упругая и пластическая деформация. Механизм зарождения дислокаций. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла..

3. Механические свойства и методы испытания материалов

3.1. Механические свойства и методы испытания материалов

Общие понятия о механических свойствах и методах механических испытаний материалов. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб. Испытания на твердость. Методы Бринелля, Виккерса и Роквелла. Метод микротвердости. Ударная вязкость. Хладноломкость и критическая температура хрупкости..

4. Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»

4.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»

Строение сплавов. Механическая смесь. Химическое соединение. Твердый раствор. Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз. Правила отрезков. Диаграммы состояния I-IV типов. Кривые охлаждения для различных сплавов диаграмм. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов – диаграммы Курнакова. Диаграмма железо-цементит (железо-углерод). Структурные составляющие в системе железо-углерод..

5. Углеродистые стали. Чугуны

5.1. Углеродистые стали. Чугуны

Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Типы чугунов. Условия получения различных видов чугунов. Влияние графита и металлической основы на свойства чугунов. Область применения чугунов..

6. Термическая обработка

6.1. Термическая обработка

Теория термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве и охлаждении: образование аустенита, рост зерна аустенита, распад аустенита и мартенситное превращение. Технология термической обработки стали. Виды термической обработки стали: отжиг I (диффузионный отжиг), отжиг II рода (фазовая перекристаллизация, полный и неполный отжиг, нормализация), закалка, отпуск. Влияние скорости охлаждения на физико-механические свойства стали..

7. Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе

7.1. Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе

Маркировка легированных сталей. Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов на: структуру и свойства легированных сталей; устойчивость аустенита; прокаливаемость; полиморфное превращение железа. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Стали с особыми свойствами: коррозионностойкие стали, теплоустойчивые стали и жаропрочные стали. Алюминий и сплавы на его основе. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные сплавы на основе алюминия. Медь и сплавы на ее основе. Сплавы меди с цинком (латуни). Сплавы меди с оловом (бронзы). Сплавы меди с алюминием, кремнием и бериллием..

8. Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы

8.1. Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы

Классификация проводников. Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением. Сверхпроводники. Тензометры. Контактные материалы. Припой, флюсы и контактолы. Неметаллические проводники. Электропроводимость полупроводников. Простые полупроводниковые материалы. Использование полупроводников. Классификация диэлектриков. Стекло. Ситаллы. Керамика. Полимеры и пластические массы. Каучуки и резины. Лаки, эмали, компаунды. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы. Состав, свойства, классификация и применение композиционных материалов..

3.3. Темы практических занятий

1. № 1 «Определение характеристик прочности и пластичности сталей» (4 часа);
2. № 2 «Влияние высоких температур на механические свойства сталей» (2 часа);
3. № 3 «Определение твердости металлов» (6 часа);
4. № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей» (4 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

1. № 1 «Кристаллизация металлов и солей» (2 часа);
2. № 2 «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов» (4 часа);
3. № 3 «Микроструктура углеродистых незакаленных сталей» (2 часа)
- № 4 «Микроструктура чугунов» (2 часа)
- № 5 «Основные виды термической обработки углеродистых сталей» (2 часа)
- № 6 «Микроструктура и свойства легированных сталей» (2 часа)
- № 3 «Микроструктура углеродистых закаленных сталей» (2 часа);
4. № 4 «Микроструктура чугунов» (2 часа);
5. № 5 «Основные виды термической обработки углеродистых сталей» (2 часа);
6. № 6 «Микроструктура и свойства легированных сталей» (2 часа);
7. № 7 «Микроструктура цветных металлов и сплавов на их основе» (2 часа).

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультация по разделу "Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация" проводятся перед экзаменом
2. Консультация по разделу "Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация" проводятся перед экзаменом
3. Консультация по разделу "Механические свойства и методы испытания материалов" проводятся перед экзаменом
4. Консультация по разделу "Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»" проводятся перед экзаменом
5. Консультация по разделу "Углеродистые стали. Чугуны" проводятся перед экзаменом
6. Консультация по разделу "Термическая обработка" проводятся перед экзаменом
7. Консультация по разделу "Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе" проводятся перед экзаменом
8. Консультация по разделу "Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы" проводятся перед экзаменом

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	7	8		
Знать:											
классификацию, состав, строение и основные характеристики полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и композиционных материалов	ИД-7 _{ОПК-1}									+	Тестирование/КМ-4. Тест №4 «Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы»
основные виды термической обработки, их назначение и влияние на механические свойства и строение конструкционных материалов; классификацию, состав, строение, свойства, применение легированных сталей, цветных металлов и сплавов на их основе	ИД-7 _{ОПК-1}								+	+	Тестирование/КМ-3. Тест №3 «Основные виды термической обработки. Легированные стали и цветные металлы»
основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, их влияние на свойства конструкционных материалов и процесс кристаллизации	ИД-7 _{ОПК-1}	+									Тестирование/КМ-1. Тест №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов. Кристаллизация»
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; классификацию, состав, строение, свойства, применение углеродистых сталей и чугунов	ИД-7 _{ОПК-1}				+	+					Тестирование/КМ-2. Тест №2 "Строение сплавов. Диаграммы состояния. Углеродистые стали и чугуны"
Уметь:											
определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на растяжение, на твердость и ударную вязкость	ИД-7 _{ОПК-1}		+	+							Лабораторная работа/КМ-5. Защита практических работ: № 1 «Определение характеристик прочности и пластичности сталей», №2 «Влияние высоких температур на

										механические свойства сталей», №3 «Определение твердости металлов» и № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей»
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. Тест №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов. Кристаллизация» (Тестирование)
2. КМ-2. Тест №2 "Строение сплавов. Диаграммы состояния. Углеродистые стали и чугуны" (Тестирование)
3. КМ-3. Тест №3 «Основные виды термической обработки. Легированные стали и цветные металлы» (Тестирование)
4. КМ-4. Тест №4 «Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. КМ-5. Защита практических работ: № 1 «Определение характеристик прочности и пластичности сталей», №2 «Влияние высоких температур на механические свойства сталей», №3 «Определение твердости металлов» и № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей» (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 5 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. Фетисов, Г. П. Металловедение и технология металлов : учебник для вузов инженерно-технического профиля / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин . – М. : ИНФРА-М, 2014 . – 397 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-006899-2 .;
3. Дудкин А. Н., Ким В.- "Электротехническое материаловедение", (4-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2017 - (200 с.)
<https://e.lanbook.com/book/96677>;
4. Е. Е. Привалов- "Электротехническое материаловедение", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2015 - (235 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276299>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
4. Антиплагиат ВУЗ;
5. Libre Office.

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
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 проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-406, Лаборатория механико-технологических испытаний	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-406, Лаборатория механико-технологических	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран

	испытаний	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-04/б, Лаборатория механико-технологических испытаний	парта, стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, тумба, доска меловая, оборудование учебное
	Б-406, Лаборатория механико-технологических испытаний	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-406, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Б-404/1, Помещение сотрудников кафедры ТМ	кресло рабочее, стол, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Б-06а, Учебная лаборатория	стеллаж для хранения книг

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ-1. Тест №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов. Кристаллизация» (Тестирование)
- КМ-2 КМ-2. Тест №2 "Строение сплавов. Диаграммы состояния. Углеродистые стали и чугуны" (Тестирование)
- КМ-3 КМ-3. Тест №3 «Основные виды термической обработки. Легированные стали и цветные металлы» (Тестирование)
- КМ-4 КМ-4. Тест №4 «Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы» (Тестирование)
- КМ-5 КМ-5. Защита практических работ: № 1 «Определение характеристик прочности и пластичности сталей», №2 «Влияние высоких температур на механические свойства сталей», №3 «Определение твердости металлов» и № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей» (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	9	14	15	16
1	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация						
1.1	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация		+				
2	Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация						
2.1	Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация						+
3	Механические свойства и методы испытания материалов						
3.1	Механические свойства и методы испытания материалов						+
4	Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»						
4.1	Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»			+			
5	Углеродистые стали. Чугуны						
5.1	Углеродистые стали. Чугуны			+			
6	Термическая обработка						

6.1	Термическая обработка			+		
7	Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе					
7.1	Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе			+		
8	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы					
8.1	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы				+	
Вес КМ, %:		16	23	23	15	23