

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.13
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	3 семестр - 16 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 95,7 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:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

П.Ю. Петров

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение закономерностей внутреннего строения металлических материалов и его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства, а также основных технологических методов производства изделий машиностроения

Задачи дисциплины

- изучение особенностей атомно-кристаллического строения и структуры металлов и сплавов, применяемых при проектировании оборудования для теплоэнергетики и теплотехники;
- изучение основных методов определения характеристик механических свойств металлических материалов, применяемых в энергетическом машиностроении;
- освоение теории анализа фазовых превращений, происходящих в сплавах энергетического машиностроения, и изучение влияния этих фазовых превращений на их механические, технологические и эксплуатационные свойства;
- изучение теории технологических процессов современного машиностроительного производства;
- изучение физической сущности, способов получения изделий машиностроения литьем, обработкой металлов давлением и обработкой резанием, сваркой, а также основного оборудования этих технологических методов;
- приобретение умения исследования структуры и свойств металлов и сплавов, применяемых при проектировании оборудования для теплоэнергетики и теплотехники;
- приобретение умения проведения механических испытаний металлов и сплавов, применяемых при проектировании оборудования для теплоэнергетики и теплотехники;
- приобретение умения определения характеристик источников питания для дуговой сварки, а также параметров режимов дуговой сварки.

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 учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-1 _{ОПК-5} Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	знать: - химический состав, строение, свойства и маркировку сталей и чугунов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике; - химический состав, строение, свойства и маркировку сплавов на основе меди и алюминия, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике; - физические процессы, обеспечивающие осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, основные методы контроля качества сварных соединений; - фазовые превращения в сталях, виды термической обработки сталей; - сущность и виды обработки металлов резанием, виды технологического оборудования обработки металлов резанием; - сущность и виды обработки металлов давлением, виды технологического

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>оборудования обработки металлов давлением;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы атомарно-кристаллического строения металлов, теории кристаллизации металлов и сплавов, виды диаграмм состояния сплавов; - основные характеристики механических свойств металлов и сплавов энергетического машиностроения; - основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении; - виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить исследования по изучению свойств в зависимости от условий кристаллизации металла или сплава; - проводить испытания на растяжение и измерение твёрдости, определять значения параметров механических свойств металлов и сплавов; - подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва; - по марке стали определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке; - по марке сплава на основе меди и алюминия определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке; - определять режимы термической обработки стали.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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
- уметь осуществлять измерение физических величин и их обрабатывать

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	Металлы, сплавы и их свойства	56	3	6	16	-	-	-	-	-	-	34	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторным работам "Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей", "Микроструктура и свойства легированных сталей", "Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей", "Микроструктура цветных металлов и сплавов" необходимо предварительно теорию лабораторной работы по разделу "Металлы, сплавы и их свойства" материалу.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Металлы, сплавы и их свойства"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Металлы, сплавы и их свойства"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 7-27 [9], 156-176, 178-180, 183-189, 191-217, 384-396, 406-417 [10], 138-158, 186-224, 367-380, 384-387, 476-479, 486-503, 535-539 [11], 187-192 [12], 10-59, 123-210</p>
1.1	Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния.	16		2	4	-	-	-	-	-	-	10	-	
1.2	Сплавы железа и углерода	16		2	4	-	-	-	-	-	-	10	-	
1.3	Термическая обработка сталей	12		1	4	-	-	-	-	-	-	7	-	
1.4	Цветные металлы и сплавы на их основе	12		1	4	-	-	-	-	-	-	7	-	
2	Механические	30		2	-	10	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u>

3.5	Сварочное производство	14		2	-	6	-	-	-	-	-	6	-	<p><i>теоретического материала:</i> Изучение дополнительного материала по разделу "Технологические основы машиностроения"</p> <p><i>Изучение материалов литературных источников:</i></p> <p>[1], 59-66, 68-76, 147-157, 179-192, 222-242, 295-320, 273-280, 345-359</p> <p>[2], 15-25, 91-97, 113-120, 246-252, 174-203, 217-221</p> <p>[3], 6-17, 52-74, 169-243</p> <p>[4], 8-29, 30-85, 86-139, 218-238</p> <p>[5], 8-167</p> <p>[6], 8-139</p> <p>[7], 5-36, 51-57</p> <p>[8], 134-181, 184-225, 257-268</p>
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		16	16	16	-	-	-	-	0.3	78	17.7	
	Итого за семестр	144.0		16	16	16	-	-	-	-	0.3	95.7		

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. *Металлы, сплавы и их свойства*

1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния. Основные типы кристаллических решеток и их основные характеристики. Анизотропия. Полиморфизм. Дефекты кристаллического строения металлов.. Кристаллизация металлов и сплавов. Энергетические предпосылки процесса кристаллизации. Степень переохлаждения при кристаллизации. Влияние среднего размера зерна на прочность металла. Модифицирование металла. Виды модификаторов.. Диаграммы состояния сплавов. Типы диаграмм состояния. Основные линии диаграммы. Правило фаз (закон Гиббса). Правило отрезков..

1.2. Сплавы железа и углерода

Углеродистые стали. Структурные составляющие углеродистых незакаленных сталей. Диаграмма состояния «железо – цементит». Влияние углерода на механические свойства углеродистых сталей.. Легированные стали. Маркировка легированных сталей. Стали, маркирующиеся не в соответствии с общими правилами маркировки (исключения из маркировки). Классификации легированных сталей по степени легированности, по числу компонентов, по назначению, по микроструктуре после нормализации.. Чугуны. Серые чугуны. Высокопрочные чугуны. Ковкие чугуны..

1.3. Термическая обработка сталей

Основные цели и параметры термической обработки Классификация видов термической обработки Структурные превращения в сталях при нагреве и охлаждении Диаграмма распада переохлажденного аустенита Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей Закалка сталей Отпуск закаленных сталей Виды отпуска, структура и свойства стали после отпуска.

1.4. Цветные металлы и сплавы на их основе

Сплавы на основе меди. Латуни. Бронзы. Алюминий. Литейные сплавы на основе алюминия. Деформируемые термически упрочняемые и неупрочняемые сплавы на основе алюминия. Баббиты..

2. *Механические свойства сплавов и их определение*

2.1. Определение характеристик прочности и пластичности металлов и сплавов

Испытание материалов на растяжение. Характеристики прочности и пластичности, определяемые при испытаниях растяжением. Влияние высоких температур на механические свойства сталей. Явление синеломкости..

2.2. Методы определения твердости металлов

Методы определения твердости металлических материалов. Твердомеры. Испытания на ударный изгиб. Вязкое и хрупкое разрушение. Работа зарождения и распространения трещины. Динамическая трещиностойкость. Порог хладноломкости. Критическая температура хрупкости. Характеристики жаропрочности металла. Усталость металла. Испытания на усталость.

3. *Технологические основы машиностроения*

3.1. Теория технологических процессов в машиностроении

Технологический процесс. Технология, виды технологий, технологическая документация. Изделие, жизненный цикл продукции. Производство. Предприятие..

3.2. Основы литейного производства

Общая характеристика литейного производства. Литье в разовые формы: литье в песчаные формы, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям. Литейная форма и ее элементы. Литье в многократно используемые формы: литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, штамповка твердого металла..

3.3. Обработка металлов давлением

Обработка металлов давлением: сущность процесса. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка..

3.4. Обработка металлов резанием

Обработка металлов резанием: сущность процесса. Виды резания. Точение. Сверление. Фрезерование. Абразивная обработка.

3.5. Сварочное производство

Сварка, классификация способов сварки. Основные определения сварочных терминов. Сварные соединения и швы. Свариваемость сталей, влияние углерода на свариваемость. Контроль качества сварных соединений.. Электрическая дуга и ее применение для сварки. Источники питания сварочной дуги. Условия устойчивого горения дуги. Дуговые способы сварки..

3.3. Темы практических занятий

1. Определение характеристик прочности и пластичности металла испытанием образцов на растяжение;
2. Определение характеристик твердости стали методами Бринелля, Виккерса и Роквелла;
3. Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока;
4. Ручная дуговая сварка.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей;
2. Изучение процесса кристаллизации, влияния модификаторов и скорости охлаждения на величину зерна охлаждения на величину зерна;
3. Построение диаграммы состояния Pb-Sn по кривым охлаждения;
4. Микроструктура легированных сталей и сплавов;
5. Микроструктура цветных металлов и сплавов;
6. Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей.

3.5 Консультации

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	
Знать:					
виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий	ИД-1ОПК-5			+	Тестирование/Теория технологических процессов. Литейное производство
основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении	ИД-1ОПК-5			+	Тестирование/Теория технологических процессов. Литейное производство
основные характеристики механических свойств металлов и сплавов энергетического машиностроения	ИД-1ОПК-5		+		Лабораторная работа/Практические занятия по разделам 2 и 3
основы атомарно-кристаллического строения металлов, теории кристаллизации металлов и сплавов, виды диаграмм состояния сплавов	ИД-1ОПК-5	+			Тестирование/Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1
сущность и виды обработки металлов давлением, виды технологического оборудования обработки металлов давлением	ИД-1ОПК-5			+	Тестирование/Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием
сущность и виды обработки металлов резанием, виды технологического оборудования обработки металлов резанием	ИД-1ОПК-5			+	Тестирование/Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием
фазовые превращения в сталях, виды термической обработки сталей	ИД-1ОПК-5	+			Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1
физические процессы, обеспечивающие осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, основные методы контроля качества сварных соединений	ИД-1ОПК-5			+	Лабораторная работа/Практические занятия по разделам 2 и 3
химический состав, строение, свойства и маркировку сплавов на основе меди и алюминия, применяемых в теплоэнергетике	ИД-1ОПК-5	+			Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1

и теплотехнике					
химический состав, строение, свойства и маркировку сталей и чугунов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике	ИД-1ОПК-5	+			Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1
Уметь:					
определять режимы термической обработки стали	ИД-1ОПК-5	+			Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1
по марке сплава на основе меди и алюминия определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке	ИД-1ОПК-5	+			Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1
по марке стали определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке	ИД-1ОПК-5	+			Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1
подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва	ИД-1ОПК-5			+	Лабораторная работа/Практические занятия по разделам 2 и 3
проводить испытания на растяжение и измерение твёрдости, определять значения параметров механических свойств металлов и сплавов	ИД-1ОПК-5		+		Лабораторная работа/Практические занятия по разделам 2 и 3
проводить исследования по изучению свойств в зависимости от условий кристаллизации металла или сплава	ИД-1ОПК-5	+			Лабораторная работа/Лабораторные работы по разделу 1

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния (Тестирование)
2. Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)
3. Теория технологических процессов. Литейное производство (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Лабораторные работы по разделу 1 (Лабораторная работа)
2. Практические занятия по разделам 2 и 3 (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

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 оценке текущего контроля: "хорошо" - средняя оценка от 3,8 до 4,6 "отлично" - средняя оценка от 4,7 до 5,0

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Технология конструкционных материалов : учебник для машиностроительных вузов / А. М. Дальский , и др. – 6-е изд., испр. и доп. – М. : Машиностроение, 2005 . – 592 с. - ISBN 5-217-03311-8 .;
2. Третьяков, А. Ф. Материаловедение и технологии обработки материалов : учебное пособие для вузов по направлениям 150700 "Машиностроение", 151000 "Технологические машины и оборудование" и др. / А. Ф. Третьяков, Л. В. Тарасенко . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014 . – 541 с. - ISBN 978-5-7038-3889-1 .;
3. Козловский, С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский . – СПб. : Лань-Пресс, 2011 . – 416 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1159-7 .;
4. Технология конструкционных материалов: [в 2-х ч.]. Ч. 1 : учебное пособие по курсу "Технология конструкционных материалов" по направлениям: 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / П. Ю. Петров, Г. М. Петрухин, Р. В. Родякина, Е. В. Терентьев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 240 с. - Авторы указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7046-2477-6 . - ISBN 978-5-7046-2478-3 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11831>;

5. Технология конструкционных материалов: [в 2-х ч.]. Ч. 2 : учебное пособие по курсу "Технология конструкционных материалов" по направлениям: 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / А. Ю. Марченков, С. А. Овечников, М. В. Чепурин, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2022 . – 208 с. - Авторы указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7046-2562-9 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11978>;
6. Технология конструкционных материалов. Основные понятия: [в 2-х ч.]. Ч. 1 : учебное пособие по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для студентов Института энергомашиностроения и механики и Института тепловой и атомной энергетики по направлениям подготовки бакалавриата 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика" 15.03.01 "Машиностроение" / П. Ю. Петров, С. А. Овечников, М. В. Чепурин, Г. М. Петрухин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2023 . – 196 с. - Авторы указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7046-2775-3 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=12487>;
7. Слива, А. П. Технология конструкционных материалов : практикум по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для студентов Института энергомашиностроения и механики и Института тепловой и атомной энергетики по направлениям бакалавриата: 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / А. П. Слива, П. Ю. Петров, И. Е. Жмурко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 72 с. - ISBN 978-5-7046-2353-3 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11450>;
8. "Технология конструкционных материалов", Издательство: "Политехника", Санкт-Петербург, 2012 - (599 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582>;
9. 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 .;
10. 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 .;
11. 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 .;
12. Матюнин В.М.- "Металловедение в теплоэнергетике", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012727.html>;
13. Определение механических свойств конструкционных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов" по всем направлениям ИТТФ, ИПЭЭФ / В. М. Матюнин, В. Г. Борисов, М. А. Каримбеков, П. В. Волков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 28 с. - ISBN 978-5-383-00290-2 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=766>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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 ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. 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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-308, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, трибуна, доска меловая, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, техническая аппаратура, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-04, Лаборатория размерной обработки материалов	оборудование специализированное
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Б-106а, Металлографическая лаборатория	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, доска меловая, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
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-102, Кабинет сотрудников	стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-06а/2, Склад кафедры ТМ	вешалка для одежды

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение. Технология конструкционных материалов

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния (Тестирование)
- КМ-2 Теория технологических процессов. Литейное производство (Тестирование)
- КМ-3 Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)
- КМ-4 Лабораторные работы по разделу 1 (Лабораторная работа)
- КМ-5 Практические занятия по разделам 2 и 3 (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	2	12	14	16	16
1	Металлы, сплавы и их свойства						
1.1	Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния.		+			+	
1.2	Сплавы железа и углерода					+	
1.3	Термическая обработка сталей					+	
1.4	Цветные металлы и сплавы на их основе					+	
2	Механические свойства сплавов и их определение						
2.1	Определение характеристик прочности и пластичности металлов и сплавов						+
2.2	Методы определения твердости металлов						+
3	Технологические основы машиностроения						
3.1	Теория технологических процессов в машиностроении			+			
3.2	Основы литейного производства			+			
3.3	Обработка металлов давлением				+		
3.4	Обработка металлов резанием				+		
3.5	Сварочное производство						+

Bec KM, %:	10	15	15	30	30
------------	----	----	----	----	----