

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.06**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория и технология термической обработки металлов и сплавов**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)/специализация  
Современные материалы и технологии их производства

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Экз	
Вид занятий		
Лекции	32	<b>32</b>
Лабораторные	16	<b>16</b>
Практические	16	<b>16</b>
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	<b>0,35</b>
Контактная работа	64,35	<b>64,35</b>
Самостоятельная работа	80	<b>80</b>
Контроль	35,65	<b>35,65</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил(и):

**профессор, д.т.н. Клевцов Г.В.**

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

**доцент, к.ф-м.н. Попова Л.И.**

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.**

**УТВЕРЖДЕНО**

На заседании кафедры НМиМ

---

(протокол заседания № 2 от «31» августа 2022 г)

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение теоретических основ и процессов термической обработки сталей и сплавов, применяемых в современном машиностроении, как способа достижения требуемых свойств изделий для их успешной эксплуатации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Химия», «Материаловедение и ТКМ», «Технология конструкционных материалов», «Фазовые равновесия и структурообразование», «Дефекты кристаллического строения и физика прочности и пластичности», «Дефекты кристаллического строения», «Физика прочности и пластичности», «Материаловедение перспективных материалов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Металлические и неметаллические материалы», практики, в том числе научно–исследовательская работа (НИР), ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> . Демонстрирует знания свойств материалов и наноматериалов, их эксплуатационные качества и процессы их обработки ИД-3 <sub>ПК-1</sub> . Оценивает влияние параметров и типа среды и ее изменений в процессе обработки на ход процесса и свойства получаемого материала ИД-4 <sub>ПК-1</sub> . Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: технологические процессы производства и обработки материалов и изделий из них, фазовые превращения, протекающие в процессе обработки, взаимосвязь структуры и свойств сплавов, влияние легирующих элементов на процессы формирования структуры и свойств.
		Уметь: выбирать технологические параметры термической и химико-термической обработки, устанавливать взаимосвязь между технологическими параметрами, конечной структурой и свойствами материалов; использовать теоретические знания в исследованиях и расчетах.
		Владеть: навыками в разработке технологических процессов обработки материалов и изделий из них, навыками выбора и использования методов исследования микроструктуры и свойств и диагностики материалов

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Теория термической обработки (ТО)	Лек.1	Фазовые превращения в твердом состоянии как основы термической обработки металлов и сплавов	7	2	-		Опрос
	Лек.2	Структурообразование в стали при нагреве. Распад переохлажденного аустенита при постоянных температурах.	7	2	-		Опрос
	ПР1	Формирование равновесной структуры сталей. Построение термических кривых охлаждения. Расчет количества фазовых и структурных составляющих.	7	2		2	Тестирование. Защита работы.
Технология ТО	Лек.3	Структурообразование при непрерывном охлаждении.	7	2	-		Опрос
	ПР 2	Сравнительный анализ изотермических и термокинетических диаграмм распада аустенита.	7	4			
	Лек.4	Классификация видов термической обработки. Отжиг 1-го рода. Гомогенизационный отжиг	7	2	-		Опрос
	Лек.5	Структурообразование при рекристаллизационном и дорекристаллизационном отжигах. Отжиг, уменьшающий напряжение	7	2	-		Опрос
	ПР3	Расчет времени выдержки методом Смольникова и методом Гуляева.		2			Тестирование. Защита работы.
	Лек.6	Отжиг 2-го рода. Разновидности отжига сталей.	7	2	-		Опрос
	Лаб.1	Выбор интервала отжигаемости для сфероидизирующего отжига стали ШХ15СГ.	7	2		2	Защита работы
	Лек.7	Отжиг чугунов. Отжиг цветных металлов и сплавов	7	2	-		Опрос
	Пр 4	Формирование равновесной структуры алюминиевых бронз. Построение термических кривых охлаждения. Расчет количества фазовых и структурных составляющих.		2			Тестирование. Защита работы.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек.8	Закалка без полиморфного превращения	7	2	-		Опрос
	Лек.9	Закалка с полиморфным превращением. Термодинамика и механизм мартенситных превращений. Микроструктура мартенсита	7	2	-		Опрос
	ПР 5	Расчет критической скорости закали для легированных сталей по термокинетическим диаграммам распада аустенита.		2			Тестирование. Защита работы.
	Лаб.2	Влияние легирующих элементов на технологические параметры закалки сталей.	7	2		2	Защита работы
	Лаб.3	Влияние скорости охлаждения на твердость углеродистой стали	7	2			Защита работы
	Лек.10	Кинетика мартенситных превращений. Свойства закаленной стали. Бейнитное превращение.	7	2	-		Опрос
	Лаб.4	Влияние количества углерода на твердость закаленной углеродистой стали	7	2		2	Защита работы
	Лек.11	Закаливаемость и прокаливаемость стали. Разновидности закалки стали.	7	2	-		Опрос
	Лаб.5	Влияние легирующих элементов на прокаливаемость стали, определяемую методом торцевой закалка	7	2		2	Защита работы
	Лек.12	Поверхностная закалка стали. Закалка с плавлением поверхности	7	2	-		Опрос
	Пр 6	Выбор стали по заданным прочности и прокаливаемости.		2			Тестирование. Защита работы.
	Лек.13	Старение. Изменение структуры и свойств сплавов при старении	7	2	-		Опрос
	Лаб.6	Закалка и старение алюминиевого сплава	7	2			Защита работы
	Лек.14	Отпуск. Виды отпуска. Отпускная хрупкость	7	2	-		Опрос
	Лаб. 7	Отпуск углеродистой стали	7	2		2	Защита работы
	Лек.15	ТМО. ТМО стареющих сплавов и стали	7	2	-		Опрос

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	<b>Лек.16</b>	ХТО. Разновидности ХТО	7	2	-		Опрос
	<b>Лаб.8</b>	Влияние цементации на микроструктуру и твердость углеродистой стали	7	2		2	Защита работы
	<b>Пр7</b>	Выбор режимов ТО после цементации в зависимости от требований по свойствам изделий.	7	2			Тестирование. Защита работы.
	Ср	Изучение специальной литературы, изучение материала по лекциям, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов.	7	80			
	контроль	Подготовка к экзамену	7	35,65			
<b>Итого:</b>				<b>180</b>			

## 5. Образовательные технологии

При реализации данной дисциплины используются следующие технологии:

Технология традиционного обучения – предлагает традиционную последовательность изучения нового материала в виде лекций, лабораторных и практических работ.

Информационные технологии – предлагают использование компьютера во время проведения занятий, например, визуальные лекции с использованием презентационного метода обучения.

Интерактивные технологии – предлагают диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами. Использование метода обучения «мозговой штурм», использование элементов проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в лабораторных работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом по экспериментальным и расчетным данным.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

Учебная деятельность студента в процессе изучения дисциплины «Теория и технология термической обработки металлов и сплавов» состоит из контактной формы работы с преподавателем в аудитории и самостоятельной работы. Для успешного освоения дисциплины является обязательным посещение лекций, практических и лабораторных занятий и иных форм работы.

При выполнении лабораторных работ используются МУ: Г.В. Клевцов, М.А. Выбойщик, Н.А. Клевцова, Л.И. Попова. Лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» для технических направлений подготовки бакалавров. - Тольятти: ТГУ, 2016.- 170 с.

Каждая из практических работ завершается выполнением теста, который позволяет студенту оценить уровень овладения изучаемой темой.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория и технология термической обработки металлов и сплавов» имеет особое значение, поскольку позволяет перейти от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли студента к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач.

Самостоятельная работа студентов служит получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-1	Вопросы к экзамену № 1-67

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1 Тесты

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

### **Тема 1. «Фазовые превращения в твердом состоянии»**

Задание 1. Какие причины могут вызвать фазовые превращения в твёрдом состоянии?

- А) полиморфные превращения в одном из компонентов;
- Б) изменение периода решетки при охлаждении сплава;
- В) изменение взаимного растворения компонентов в сплаве при охлаждении.

Задание 2. Может ли быть случай, когда один из компонентов сплава поменял тип кристаллической решетки, а сплав в целом фазовых превращений не испытал?

- А) да;
- Б) нет;
- В) да, если полиморфные превращения компонента не привели к изменению объема или степени взаимного растворения компонентов.

Задание 3. Что общего между эвтектическим и перитектическим превращениями?

- А) они протекают при постоянной температуре;
- Б) в обоих случаях образуются гетерогенные структуры;
- В) две фазы образуются одновременно.

Задание 4. Гомогенизационный отжиг устраняет:

- А) перегрев от предшествующей термической обработки;
- Б) последствия дендритной ликвации;
- В) остаточные литейные напряжения.

Задание 5. При дорекристаллизационном отжиге происходит:

- А) перекристаллизация;
- Б) образование новых равновесных зерен;
- В) изменение плотности и распределение дефектов в деформированном металле.

### **Тема 2. «Теория термической обработки»**

Задание 1. С увеличением времени отжига и степени деформации при обработке давлением, температура начала рекристаллизации:

- А) понижается;
- Б) повышается;
- В) не изменяется.

Задание 2. Отжиг второго рода основан на использовании:

- А) сдвиговых фазовых превращений;
- Б) нормальных фазовых превращений;
- В) рекристаллизационных процессов.

Задание 3. Действительное зерно получается в результате:

- А) нагрева технологической пробы в стандартных условиях;
- Б) кристаллизация;
- В) операции термической обработки.

Задание 4. С увеличением степени переохлаждения аустенита межпластинчатое расстояние в перлите:

- А) уменьшается;
- Б) увеличивается;
- В) не изменяется.

Задание 5. Бейнитное превращение основано на использовании:

- А) сдвиговых фазовых превращений;
- Б) нормальных фазовых превращений;
- В) нормальных и сдвиговых фазовых превращений.

### **Тема 3. «Термической обработки конструкционных сталей»**

Задание 1. Изотермическому отжигу подвергают:



- А) слитки;
- Б) поковки больших размеров;
- В) заготовки небольших размеров.

Задание 2. Доэвтектоидные углеродистые стали при полном отжиге нагревают до температуры:

- А)  $t_{отж} = A_{C1} + (20 - 40)^\circ C$ ;
- Б)  $t_{отж} = A_{C3} + (20 - 40)^\circ C$ ;
- В)  $A_{C3} > t_{отж} > A_{C1}$ .

Задание 3. Заэвтектоидные углеродистые стали при сфероидизирующем отжиге нагревают до температуры:

- А)  $t_{отж} = A_{C1} + (20 - 40)^\circ C$ ;
- Б)  $t_{отж} = A_{ст} + (20 - 40)^\circ C$ ;
- В)  $A_{C3} + (20 - 40)^\circ C$ .

Задание 4. Температура закалки доэвтектоидных углеродистых сталей:

- А)  $t_3 = A_{C3} + (30 - 50)^\circ C$ ;
- Б)  $t_3 = A_{C1} + (30 - 50)^\circ C$ ;
- В)  $A_{C1} < t_3 < A_{C3}$ .

Задание 5. Температура закалки заэвтектоидных углеродистых сталей:

- А)  $t_3 = A_{ст} + (30 - 50)^\circ C$ ;
- Б)  $t_3 = A_{C1} + (30 - 50)^\circ C$ ;
- В)  $t_3 = A_{ст} + (100 - 150)^\circ C$ .

#### **Тема 4. «Термической обработки инструментальных сталей»**

Задание 1. Интервал закалочных температур для стали У11А:

- А)  $A_{ст} + (30 - 50)^\circ C$ ,
- Б)  $A_{C1} + (30 - 50)^\circ C$ ,
- В)  $A_{ст} + (100 - 150)^\circ C$

Задание 2. Твердость мартенсита с увеличением содержания углерода в стали:

- А) увеличивается;
- Б) не изменяется;
- В) уменьшается.

Задание 3. Для закалки режущего инструмента из стали Р18 выбрана закалочная среда:

- А) минеральное масло,
- Б) 10-% водный раствор NaOH,
- В) вода.

Задание 4. Интервал закалочных температур для стали 50:

- А)  $A_{C1} + (30 - 50)^\circ C$ ,
- Б)  $A_{C3} + (30 - 50)^\circ C$ ,
- В)  $A_{C1} < t_3 < A_{C3}$ .

Задание 5. Сохраняются ли дефекты кристаллического строения аустенита в мартенсите после закалки стали?

- А) да;
- Б) нет;
- В) да, но только поверхностные дефекты.

#### **Тема 5. «Термической обработки чугунов»**

Задание 1. Элементы С, Si, Al при отжиге чугунов:

- А) затрудняют процесс графитизации;
- Б) способствует процессу графитизации;
- В) не оказывают заметного влияния на процесс графитизации.

Задание 2. Какой чугун получится после отжига белого чугуна?

- А) серый;

- Б) ковкий;
- В) высокопрочный.

Задание 3. Можно ли отжигом увеличить количество перлита в феррито-перлитном сером чугуна?

- А) да;
- Б) нет;
- В) да, но он уже не будет серым.

Задание 4. Можно ли перлитный серый чугун путем отжига превратить в ферритный?

- А) да;
- Б) нет;
- В) перлит превратится в феррит, но чугун серым уже не будет.

Задание 5. Можно ли отжигом превратить серый чугун в высокопрочный?

- А) да;
- Б) нет;
- В) да, но с изменением структуры металлической основы.

### **Тема 6. «Термомеханическая и химико-термическая обработка сталей»**

Задание 1. Почему ТМО не находит широкого применения при обработке деталей сложной формы?

- А) она используется только для инструментальных сталей;
- Б) она благоприятствует зарождению трещин у концентраторов напряжения;
- В) затруднена пластическая деформация деталей сложной формы.

Задание 2. Возможно ли проведение ТМО в малоуглеродистых сталях ( $C < 0,2\%$ )?

- А) нет, т.к. закалку на мартенсит после пластической деформации проводят только для средне- и высокоуглеродистых сталей;
- Б) возможно, но эффекта не будет;
- В) возможно, и широко используется ТМО для таких сталей.

Задание 3. Какую ТО вы выберете для деталей, работающих во влажном климате?

- А) поверхностная закалка;
- Б) цементация;
- В) хромирование.

Задание 4. Какой вид ХТО вы предпочтете для обработки направляющих ниток ткацких станков?

- А) цементацию;
- Б) азотирование;
- В) борирование.

Задание 5. Почему среднеуглеродистые стали не подвергают цементации?

- А) эффект упрочнения поверхности незначительный;
- Б) после цементации и закалки центральная часть детали не сохраняет вязкость;
- В) процесс цементации затруднен.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент ответит правильно не менее чем на 50 % вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент ответит правильно менее чем на 50 % вопросов.

### **Темы письменных работ**

Письменные работы не предусмотрены

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7 \_\_\_\_\_

№	Вопросы к зачету
1	Классификация видов термической обработки
2	Требования, предъявляемые к структуре сталей со стороны эксплуатационных свойств изделий
3	Отжиг первого рода
4	Отжиг для снятия напряжений
6	Факторы, стимулирующие разработку новых видов термической обработки
7	Кристаллизационный отжиг
8	Виды превращений в твердом состоянии, их принципиальные различия
9	Роль термической обработки в цикле производства машиностроительной продукции
10	Изменение структуры, субструктуры и свойств при холодной пластической деформации
11	Отдых, полигонизация, рекристаллизация «на месте»
12	Первичная, собирательная и вторичная рекристаллизация
13	Изменение структуры и свойств при рекристаллизационном отжиге
14	Диаграммы рекристаллизации
15	Критическая степень деформации. Текстура деформации и рекристаллизации
16	Анизотропия свойств сталей
17	Дорекристаллизационный смягчающий и упрочняющий отжиг
18	Выбор режима рекристаллизационного отжига
19	Практика рекристаллизационного отжига
20	Изменение структуры и свойств углеродистых сталей под воздействием различных факторов
21	Легирование и термическая обработка конструкционных сталей
22	Легирование и термическая обработка инструментальных сталей
23	Легирование и термическая обработка коррозионно-стойких сталей
24	Легирование и термическая обработка жаропрочных сталей и сплавов
25	Особенности легирования высокопрочных, коррозионно-стойких сталей
26	Влияние различных факторов (скорость нагрева, исходное состояние, легирование и т.д.) на кинетику аустенитизации
27	Растворение карбидов и гомогенизация аустенита
28	Фазовый наклеп и рекристаллизация аустенита
29	Влияние различных факторов на рост аустенитного зерна
30	Перегрев и пережог стали
31	Методы выявления аустенитного зерна
32	Начальное, действительное и наследственное зерно в стали
33	Влияние технологических факторов на кинетику аустенитного превращения

34	Проявление структурной наследственности при термической обработке сталей
35	Механизм и кинетика диффузионного распада аустенита при охлаждении сталей
36	Особенности превращения аустенита в легированных сталях
37	Явление структурной наследственности в сталях
38	Влияние исходного состояния стали на кинетику аустенитного превращения
39	Механизм и кинетика диффузионного распада аустенита при охлаждении.
40	Построение и анализ диаграмм распада переохлажденного аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении
41	Механизм превращения аустенита в мартенсит
42	Механизм упрочнения мартенсита
43	Влияние различных факторов на закаливаемость и прокаливаемость сталей
44	Возникновение остаточных напряжений и деформаций при закалке на мартенсит
45	Влияние температуры и пластической деформации на мартенситное превращение
46	Механизм мартенситного превращения
47	Кристаллогеометрия превращения аустенита в мартенсит
48	Инвариантность габитусной плоскости мартенсита...
49	Природа высокой прочности мартенсита
50	Микроструктура и субструктура сплавов, закаленных на мартенсит
51	Классификация мартенситных структур в сплавах на основе железа
52	Превращение остаточного аустенита в закаленных сталях
53	Обработка холодом закаленных сталей
54	Обратимость мартенситного превращения
55	Термоупругое равновесие исходной и мартенситной фаз
56	Влияние внешних воздействий на мартенситное превращение
57	Мартенсит напряжения и мартенсит деформации
58	Сверхупругость и эффект запоминания формы
59	Кинетика мартенситного превращения: атермическое, взрывное и изотермическое превращения
60	Изменение свойств при отпуске сталей
61	Обратимая и необратимая отпускная хрупкость и меры ее предупреждения
62	Структурные превращения при отпуске углеродистых сталей
63	Особенности превращений в сталях при отпуске под напряжением
64	Общая характеристика процессов отпуска
65	Карбидообразование при отпуске
66	Изменение механических свойств сталей при отпуске
67	Общие закономерности процесса распада пересыщенных твердых растворов

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	экзамен	«отлично»	Правильные и развернутые ответы на 3 вопроса экзаменационного билета.
		«хорошо»	Правильные и развернутые ответы на 2 вопроса экзаменационного билета и частичный ответ на 3-й вопрос. Либо неполные ответы на 3 вопроса экзаменационного билета.
		«удовлетворительно»	Правильные ответы на 2 вопроса экзаменационного билета. Либо наличие грубых ошибок при ответе на 3 вопроса экзаменационного билета.
		«неудовлетворительно»	Правильные и развернутые ответы менее, чем на 2 вопроса экзаменационного билета.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	С. И. Богодухов, Е. С. Козик	Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-907104-39-6.	Учебник	2020	ЭБС Лань
2	А.М. Адаскин, А.Н. Красновский	Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]	Учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Д. А. Болдырев, С. В. Давыдов, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков	Материаловедение : учебное пособие / Д. А. Болдырев, С. В. Давыдов, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0417-4.	Учебное пособие	2020	ЭБС Лань

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	О.А. Масанский	Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM.COM"

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
2	В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова	Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM. COM"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- «Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова», <http://vestnik.magtu.ru>
- «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки», <http://science.samgtu.ru/node/31>
- «Литьё и металлургия» <http://lim.bntu.by>
- «Технология металлов» <http://www.nait.ru>
- «Перспективные материалы» <http://www.j-pm.ru>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows:  WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия – бессрочно;  контракт №1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно;
2	Office Standart:  Office Standart 2016 Russian	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия - бессрочно;  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно;
3	Mirapolis Human Capital Management	№ 1489 от 28.12.2022-до 30.06.2023 включительно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-214	Стол� ученические двухместные , столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК ,доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный ,экран для проектора, тумба выкатная.



№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
2	Лаборатория "Термообработка материалов" Учебная аудитория для проведения лабораторных работ Е-105	Столы ученические двухместные , стулья ученические , доска аудиторная (меловая), шкафы для учебных пособий, столы лабораторные, микроскоп металлографический, щит силовой
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Д-409	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский-, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя.