



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

**Механико-технологический факультет**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Машиностроение и материаловедение»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Технология термической обработки»**

*(наименование дисциплины)*

**15.03.01 Машиностроение**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Прогрессивные технологии литья**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2022**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Технология термической обработки»

(наименование дисциплины)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Прогрессивные технологии литья

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

Доцент кафедры «МиМ», к.т.н.,

доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Д.А. Илюшкин

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Машиностроение и материаловедение»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«22» марта 2022 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Петраков О.В.

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Машиностроение и материаловедение»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Петраков О.В.

(И.О. Фамилия)

© Илюшкин Д.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРО- ГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	5
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисци- плины .....	8
5.3. Лекции .....	8
5.4. Лабораторные работы .....	12
5.5. Практические занятия .....	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	14
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттеста- ции обучающихся .....	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	16
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	17
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	18
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интер- нет», используемых при изучении дисциплины .....	17
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	20

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	22
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	22
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	24
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	25
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	25
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	25
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	27
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....	28
12.5. Характеристика результатов обучения .....	28
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	29
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	29

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Технология термической обработки» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Прогрессивные технологии литья».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – общепрофессиональная подготовка обучающихся в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности, связанной с традиционными и новыми наукоемкими технологиями производства и использования различных марок черных и цветных сплавов, их структурой и свойствами, формирование научно-обоснованного подхода и приобретение студентами навыков решения практических задач в области машиностроения.

**Задачи** дисциплины:

- обеспечить умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов термической обработки;
- обеспечить умение применять прогрессивные методы эксплуатации термического оборудования;
- обеспечение умений умением применять методы стандартных испытаний по определению механических свойств сплавов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе(-ах) в 6 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

Базируются на изучении дисциплины: «Упрочняющая обработка в машиностроении».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть

ПК-1. Способен к разработке предложений по оптимизации процессов и оборудования литейного участка	ПК-1.1 ориентируется в показателях технического уровня и эффективности производства; ПК-1.2 знает перспективные технологии и высокоэффективное оборудование литейного производства; ПК-1.3 понимает основные технологические процессы изготовления литейных форм; ПК-1.4 способен использовать прикладные программные продукты и техническую документацию при внедрении техники и технологий; ПК-1.5 обладает навыками анализа технологических решений на литейном участке или в цехе	материалы и оборудование для проведения термической обработки изделий	назначать температуру нагрева, определять время выдержки, выбирать состав защитных газов, охлаждающих сред	навыками эксплуатации термических печей
---------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц(ы) (108 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

<b>Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы</b>	<b>Всего</b>	<b>Трудоемкость, час.</b>											
		<b>Семестр</b>											
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>48</b>	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	<b>32</b>	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час. в том числе в форме практической подготовки	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. Практические занятия, час. в том числе в форме практической подготовки	<b>16</b>	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>33</b>	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>													
3.1. Экзамен, семестр		6											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (3 з.е.)</b>		108											

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Общие сведения о строении металлов и сплавов, механизме их кристаллизации и видах термической обработки</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	–	–	<b>3</b>
Тема 1. Общие сведения о строении металлов и сплавов, механизме их кристаллизации и видах термической обработки	7	4	–	–	3
<b>2. Отжиг первого рода</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	–	–	<b>9</b>
Тема 2. Гомогенизационный отжиг	5	2	–	–	3
Тема 3. Рекристаллизационный отжиг и дорекристаллизационный отжиг	5	2	–	–	3
Тема 4. Отжиг, уменьшающий напряжения	5	2	–	–	3
<b>3. Отжиг второго рода</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	–	<b>4</b>	<b>5</b>
Тема 5. Отжиг второго рода	17	8	–	4	5
<b>4. Закалка</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	–	<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 6. Закалка	12	4	–	4	4
<b>5. Старение и отпуск</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	–	<b>4</b>	<b>6</b>
Тема 7. Отпуск	7	2	–	2	3
Тема 8. Старение	7	2	–	2	3
<b>6. Термомеханическая обработка</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	–	–	<b>3</b>
Тема 9. Термомеханическая обработка	5	2	–	–	3
<b>7. Химико-термическая обработка</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	–	<b>4</b>	<b>3</b>
Тема 10. Химико-термическая обработка	11	4	–	4	3
<b>Итого</b>	<b>81</b>	<b>32</b>	–	<b>16</b>	<b>33</b>

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции				
	ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-1.4	ПК-1.5
Тема 1. Общие сведения о строении металлов и сплавов, механизме их кристаллизации и видах термической обработки	+	+	+	+	+
Тема 2. Гомогенизационный отжиг	+	+	+	+	+
Тема 3. Рекристаллизационный и дорекристаллизационный отжиг	+	+	+	+	+
Тема 4. Отжиг, уменьшающий напряжения	+	+	+	+	+
Тема 5. Отжиг второго рода	+	+	+	+	+
Тема 6. Закалка	+	+	+	+	+
Тема 7. Отпуск	+	+	+	+	+
Тема 8. Старение	+	+	+	+	+
Тема 9. Термомеханическая обработка	+	+	+	+	+
Тема 10. Химико-термическая обработка	+	+	+	+	+

## 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Общие сведения о строении металлов и сплавов, механизме их кристаллизации и видах термической обработки	Общие сведения о строении металлов и сплавов, механизме их кристаллизации и видах термической обработки	Строение слитка (отливки). Механизм процесса кристаллизации. Кристаллизация в неравновесных условиях. Химическая неоднородность литых металлов: ликвация, сегрегация, образование неравновесных фаз. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния. Задачи термической обработки. Параметры термической обра-	4



Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ботки. Классификация видов термической обработки. Связь способов термической обработки с диаграммами состояния. Нагревательные устройства и системы для термической обработки сплавов.	
Тема 2. Гомогенизационный отжиг	Гомогенизационный отжиг	Изменение структуры и свойств сплавов при гомогенизационном отжиге. Восходящая диффузия при отжиге. Побочные структурные изменения. Гомогенизация с нагревом выше температуры неравновесного солидуса.	2
Тема 3. Рекристаллизационный отжиг и дорекристаллизационный отжиг	Рекристаллизационный и дорекристаллизационный отжиг	Изменение структуры металла при дорекристаллизационном отжиге: отдых, полигонизация. Первичная, собирательная и вторичная рекристаллизация. Температуры начала и конца рекристаллизации. Факторы, определяющие размер рекристаллизованного зерна: температура, время отжига, степень деформации, химический и фазовый состав. Диаграммы рекристаллизации. Изменение свойств металла при дорекристаллизационном и рекристаллизационном отжиге. Выбор режима дорекристаллизационного и рекристаллизационного отжига.	2
Тема 4. Отжиг, уменьшающий напряжения	Отжиг, уменьшающий напряжения	Напряжения I рода (зональные) и II рода (микронапряжения). Термические и фазовые (структурные) внутренние напряжения. Снижение остаточных напряжений при отжиге.	2
Тема 5. Отжиг второго рода	Отжиг второго рода	Общие закономерности фазовых превращений в	8

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		<p>твердом состоянии. Кинетика фазовых превращений.</p> <p>Образование аустенита при нагреве. Структурная наследственность и перекристаллизация аустенита. Диффузионные превращения аустенита при охлаждении. Структурное вырождение перлита. Разновидности отжига сталей: полный, неполный, сфероидизирующий, изотермический отжиг, нормализация, патентирование. Графитизирующий отжиг чугуна: отжиг белого чугуна на ковкий, отжиг для устранения отбела. Низкотемпературный смягчающий отжиг чугуна. Нормализация чугуна. Отжиг цветных металлов и сплавов: гетерогенизационный отжиг (смягчающий гетерогенизационный отжиг, гетерогенизационный отжиг для повышения коррозионной стойкости), отжиг с фазовой перекристаллизацией.</p>	
Тема 6. Закалка	Закалка	<p>Нагрев и охлаждение при закалке, критическая скорость охлаждения и прокаливаемость. Структурные изменения при закалке без полиморфного превращения. Особенности мартенситного превращения в углеродистых сталях. Температуры начала и конца мартенситного превращения: влияние углерода и легирующих элементов. Микроструктура и субструктура сплавов, закаленных на мартенсит. Мартенсит напряжения и мартенсит</p>	4

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		<p>деформации. Эффект за- поминания формы и сверхупругость. Изме- нение свойств сплавов при закалке на мартенсит. Бей- нитное превращение. Строение бейнита, меха- нические свойства стали с бейнитной структурой. Прокаливаемость и крити- ческая скорость охлажде- ния. Характеристики про- каливаемости. Объемная закалка сталей: нагрев и охлаждение при закалке, способы закалки, закалка с обработкой хо- лодом. Окисление и обезуглероживание стали при нагреве. Поверхност- ная закалка стали: закалка с индукционным нагре- вом, закалка с лазерным нагревом, закалка с нагре- вом пламенем горелки. За- калка чугуна.</p>	
Тема 7. Отпуск	Отпуск	<p>Структурные изменения при отпуске. Первое, вто- рое и третье «превраще- ния» при отпуске. Низкий, средний и высокий от- пуск. Изменение меха- нических свойств при от- пуске сталей и выбор ре- жима отпуска. Отпускная хрупкость I рода (необра- тимая) и II рода (обрати- мая).</p>	2
Тема 8. Старение	Старение	<p>Структурные изменения при старении. Типы и форма выделений. Изме- нение свойств сплавов при старении: влияние темпе- ратуры и состава сплава на старение. Естественное и искусственное старение. Выбор режима старения: полное, неполное старе- ние, перестаривание и ста- билизирующее старение.</p>	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 9. Термомеханическая обработка	Термомеханическая обработка	Изменение структуры металла при горячей обработке давлением: динамический возврат и динамическая рекристаллизация. Структурные изменения по окончании горячей пластической деформации: статический возврат, статическая и метадинамическая рекристаллизация. Термомеханическая обработка сталей: низкотемпературная (аусформинг), высокотемпературная, с деформацией во время перлитного превращения (изоформинг), предварительная.	2
Тема 10. Химико-термическая обработка	Химико-термическая обработка	Закономерности изменения состава и структуры при химико-термической обработке: образование однофазной и многофазной диффузионной зоны. Разновидности химико-термической обработки. Цементация. Режимы термической обработки изделий после цементации. Азотирование. Механизмы образования и строение азотированного слоя. Цианирование и нитроцементация.	4
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 5. Отжиг второго рода. Тема 6. Закалка. Тема 7. Отпуск.	Изучение технологии термической обработки стали (закалка, нормализация, отжиг, отпуск)	Изучение теоретических основ термической обработки стали (закалка, нормализация, отжиг, отпуск). Изучение технологии термической обработки деталей, изготовленных из различных марок сталей по технологическим инструкциям предприятия. Выбор типа и режима термической обработки стальных деталей по индивидуальному заданию.	4
Тема 10. Химико-термическая обработка	Изучение технологии химико-термической обработки стали (цементация, азотирование, металлизация)	Изучение теоретических основ химико-термической обработки стали (цементация, азотирование, металлизация). Изучение технологии химико-термической обработки деталей, изготовленных из различных марок сталей по технологическим инструкциям предприятия. Выбор типа и режима химико-термической обработки стальных деталей по индивидуальному заданию.	4
Тема 5. Отжиг второго рода. Тема 6. Закалка. Тема 7. Отпуск.	Изучение технологии термической обработки различных марок чугуна (белый, серый, высокопрочный, ковкий)	Изучение теоретических основ термической обработки различных марок чугуна (белый, серый, высокопрочный, ковкий). Изучение технологии термической обработки деталей, изготовленных из различных марок чугуна по технологическим инструкциям предприятия. Выбор типа и режима термической обработки чугунных деталей по индивидуальному заданию.	4
Тема 5. Отжиг второго рода. Тема 6. Закалка.	Изучение технологии	Изучение теоретических	4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 8. Старение.	термической обработки цветных сплавов (бронзы, латуни, алюминиевых сплавов)	основ термической обработки цветных сплавов (бронзы, латуни, алюминиевых сплавов). Изучение технологии термической обработки деталей, изготовленных из различных марок цветных сплавов по технологическим инструкциям предприятия. Выбор типа и режима термической обработки деталей из цветных сплавов по индивидуальному заданию.	
<b>Итого</b>	—	—	<b>16</b>

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Общие сведения о строении металлов и сплавов, механизме их кристаллизации и видах термической обработки	Технология термической обработки сплавов с использованием высококонцентрированных источников энергии.
Тема 2. Гомогенизационный отжиг	Неравновесная кристаллизация сплавов.
Тема 3. Рекристаллизационный и дорекристаллизационный отжиг	Изменение структуры и свойств металла при холодной обработке давлением: наклеп и анизотропия свойств.
Тема 4. Отжиг, уменьшающий напряжения	Временные перегрузки для уменьшения остаточных напряжений: принудительная вибрация, остукивание, термоциклирование, термоудары.
Тема 5. Отжиг второго рода	Изотермические и термокинетические диаграммы распада аустенита.
Тема 6. Закалка	Закалка без полиморфного превращения.
Тема 7. Отпуск	Отпуск легированных сталей.
Тема 8. Старение	Возврат после старения.
Тема 9. Термомеханическая обработка	Термомеханическая обработка стареющих сплавов: низкотемпературная, высокотемпературная, высоко-низкотемпературная, предварительная.
Тема 10. Химико-термическая обработка	Диффузионное насыщение металлами. Диффузионное удаление элементов.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического

работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Общие сведения о строении металлов и сплавов, механизме их кристаллизации и видах термической обработки	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата
Тема 2. Гомогенизационный отжиг	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата
Тема 3. Рекристаллизационный и дорекристаллизационный отжиг	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата
Тема 4. Отжиг, уменьшающий напряжения	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата
Тема 5. Отжиг второго рода	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию
Тема 6. Закалка	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию
Тема 7. Отпуск	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию
Тема 8. Старение	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию
Тема 9. Термомеханическая обработка	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата
Тема 10. Химико-термическая обработка	Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

Выполнение РГР/курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Технология термической обработки» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

## 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);</li> <li>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.);</li> <li>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)</li> </ul>	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания.



Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	Подготовка докладов, рефератов. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной или письменной форме).

## **7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Технология термической обработки – автор Илюшкин Д.А. для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Прогрессивные технологии литья», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Королев, А. П. Термическая и химико-термическая обработка стали. В 2 частях. Ч.1. Термическая обработка стали : учебное пособие / А. П. Королев, Д.

М. Мордасов, М. В. Макаручук. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-8265-2433-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125035.html>

## **8.2. необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Морозова, Е. А. Введение в металловедение и термическую обработку металлов : учебное пособие / Е. А. Морозова, В. С. Муратов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 214 с. — ISBN 978-5-7964-2150-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90465.html>

2. Носков, Ф. М. Технология и оборудование термической и химико-термической обработки. Теория и технология термической обработки металлов и сплавов : учебное пособие / Ф. М. Носков, Л. И. Квеглис, М. В. Носков. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 334 с. — ISBN 978-5-7638-3921-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100132.html>

### ***б) дополнительная литература***

1. Кульбовский, И.К. Теория и технология термической и химико-термической обработки / И.К. Кульбовский. — Брянск: БГТУ, 2005. — 176 с. (25 экз.)

2. Илюшкин, Д.А. Теория и технология термической и химико-термической обработки: практикум: [учеб.-практ. пособие для вуза] / Д.А. Илюшкин, И.А. Котлярова. — Брянск : БГТУ, 2015. — 91 с. (25 экз.)

3. Металловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы : учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной [и др.] ; под редакцией В. С. Золоторевский. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014. — 526 с. — ISBN 978-5-87623-217-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56564.html>

4. Симонов, В. Н. Теория термической и химико-термической обработки : методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология обработки и модификации материалов» / В. Н. Симонов, Ю. А. Пучков, П. П. Андреев ; под редакцией С. А. Герасимов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-3878-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31645.html>

5. Никулин, С. А. Металловедение и термическая обработка : учебное пособие / С. А. Никулин, В. Ю. Турилина. — 2-е изд. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 171 с. — ISBN 978-5-87623-688-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107127.html>

6. Технология термической и химико-термической обработки : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология обработки и модификации материалов» / С. А. Пахомова, А. С. Помельникова, М. В. Унчикова, С. Ю. Шевченко ; под редакцией С. А. Герасимов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-7038-3877-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31649.html>

7. Турилина, В. Ю. Материаловедение и термическая обработка металлов : практикум / В. Ю. Турилина, С. В. Добаткин ; под редакцией С. А. Никулина. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2005. — 77 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107126.html>

***в) справочная литература:***

1. Стали и сплавы. Марочник: справочник под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Гервасьева. — М.: «Интермет Инжиниринг», 2003. — 608 с.

2. Тылкин, М.А. Справочник термиста ремонтной службы / М.А. Тылкин. — М.: «Металлургия», 1981. — 659 с.

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Научная библиотека БГТУ. Базы данных и электронные коллекции. <http://lib.tu-bryansk.ru/index.php/electronnye-resursy/resursy-on-line>

2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

4. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

6. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

7. <http://www.manual-steel.ru/> Электронный марочник сталей и сплавов.

8. [http://metallcheckiy-portal.ru/marki\\_metallov](http://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov) Онлайн марочник сталей и сплавов.

9. <http://metalspace.ru> Методический и общепросветительский портал, ориентированный на учащихся и студентов технических вузов.

10. <http://www.microstructure.ru> База данных микроструктур металлов и сплавов «Микроструктура».

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

1. Система дистанционного обучения Moodle.
2. Операционная система CAELinux.

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;

- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;

– на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций



<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
ПК-1.1	1. Устные опросы. 2. Практические занятия	Вопросы к экзамену
ПК-1.2	1. Устные опросы. 2. Практические занятия	Вопросы к экзамену
ПК-1.3	1. Устные опросы. 2. Практические занятия	Вопросы к экзамену
ПК-1.4	1. Устные опросы. 2. Практические занятия	Вопросы к экзамену
ПК-1.5	1. Устные опросы. 2. Практические занятия	Вопросы к экзамену

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связан-

Оценка	Оцениваемые параметры
	ные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответа, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено / «отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено / «хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено / «неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено / «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

## **12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Технология термической обработки», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология термической обработки».

## **13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся

умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.