



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

**Учебно-научный институт транспорта**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Подвижной состав железных дорог»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе**

**В.А. Шкаберин**

**« 25 » апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Технология сварочного производства»**

*(наименование дисциплины)*

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Пассажирские вагоны**

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

**высшее образование – специалитет**

*(уровень образования)*

**инженер путей сообщения**

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

**очная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Технология сварочного производства»

(наименование дисциплины)

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Пассажирские вагоны

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

Старший преподаватель

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.М. Высоцкий

(И.О. Фамилия)

Доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Д.А. Бондаренко

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Подвижной состав железных дорог»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 31 » марта 2023 г., протокол №13

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Подвижной состав железных дорог»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(И.О. Фамилия)

© Высоцкий А.М., Бондаренко Д.А., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции .....	11
5.4. Практические занятия .....	12
5.5. Самостоятельная работа обучающихся .....	15
5.6. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	17
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	19
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	19
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	19
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	20
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21

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 .....	25
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	26
12.5. Характеристика результатов обучения .....	26
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	27
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	27

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Технология сварочного производства» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Пассажирские вагоны».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – специалист приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Подвижной состав железных дорог». Дисциплина нацелена на получение студентами знаний о физико-химических процессах в дуговом разряде, разновидности сварочных дуговых разрядов; лучевых сварочных источниках энергии; основных понятиях и законах тепловых процессов при сварке; нагреве и плавлении металла, физико-химических процессах при сварке; металлургических процессах при сварке плавлением.

**Задачи** дисциплины:

- формирование знаний, умений и навыков, достаточных при рассмотрении объектов, технологий, процессов, и т. д. в данной предметной области знаний;
- формирование квалификационной характеристики, связанной с использованием дисциплины в интересах профессиональной культуры;
- формирование стиля мышления в категориях и терминах изучаемой дисциплины.

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

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: подвижной состав железных дорог; надежность подвижного состава; производство и ремонт подвижного состава.

Базируются на изучении дисциплины: техническая диагностика вагонов; технология и технологическое оборудование производства вагонов; нестандартное оборудование вагоноборочного производства.



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
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	32	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	62	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	18												
3.1. Экзамен, семестр		-											
3.2. Зачет, семестр		7											
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		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (4 з.е.)	144	144											

## 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
Раздел 1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке	24	6		6	12

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	24	6		6	12
<b>Раздел 2. Тепловые процессы при нагреве</b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>12</b>
Тема 1. Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. Неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстродвижущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	24	6		6	12
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов</b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>12</b>
Тема 1. Понятие о термодинамической системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	24	6		6	12



Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>12</b>
Тема 1. Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	24	6		6	12
<b>Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физико-химических процессов при сварке</b>	<b>30</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>14</b>
Тема 1. Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	30	8		8	14
<b>Итого</b>	<b>126</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>62</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 индикатора достижения компетенции
	ПК-4.2
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке</b>	+

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код индикатора достижения компетенции
	ПК-4.2
Тема 1. Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	+
<b>Раздел 2. Тепловые процессы при нагреве</b>	+
Тема 1. Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. Неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстродвижущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	+
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов</b>	+
Тема 1. Понятие о термодинамической системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	+
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>	+
Тема 1. Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	+
<b>Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физико-химических процессов при сварке</b>	+
Тема 1. Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	+

### 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.
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке</b>	Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	6
<b>Раздел 2. Тепловые процессы при нагреве</b>	Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. Неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстро движущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. Неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстро движущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	6
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов</b>	Понятие о термодинамической системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические	Понятие о термодинамической системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая	6

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	ские потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>	Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	6
<b>Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физико-химических процессов при сварке</b>	Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	8
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

#### 5.4. 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.
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке</b>			6
Тема 1. Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача.	Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача.	Тема 1. Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная	6

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
верхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	
<b>Раздел 2. Тепловые процессы при нагреве</b>			<b>6</b>
Тема 1. Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстродвижущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстродвижущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстродвижущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	6
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов</b>			<b>6</b>
Тема 1. Понятие о термодинамической системе.	Понятие о термодинамической системе.	Понятие о термодинамической системе.	6

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
модинамической системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	ской системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>			<b>6</b>
Тема 1. Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	<b>6</b>
<b>Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физико-химических процессов при сварке</b>			<b>8</b>
Тема 1. Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	<b>8</b>
<b>Итого</b>	—	—	<b>4</b>

### 5.5. 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
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке</b>	
Тема 1. Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологические требования к сварным конструкциям вагонов. Общие требования.</li> <li>2. Требования к конструкциям и соединениям, выполняемым дуговыми видами сварки.</li> <li>3. Требования к конструкциям сварных соединений при контактной стыковой, точечной и шовной сварке.</li> </ol>
<b>Раздел 2. Тепловые процессы при нагреве</b>	
Тема 1. Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. Неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения температуры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстродвижущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техническое нормирование сварочных операций.</li> <li>2. Технологические основы автоматизированных способов сварки.</li> <li>3. Области применения в вагоностроении.</li> </ol>
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов</b>	
Тема 1. Понятие о термодинамической системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характерные дефекты сварных швов при контактной сварке, методы их обнаружения и устранения.</li> <li>2. Контроль качества сварных швов при контактной точечной и шовной сварке.</li> <li>3. Техническое нормирование операций контактной сварки.</li> </ol>
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>	

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	1. Характерные деформации при сварке вагонных конструкций, способы их определения. 2. Влияние сварочных деформаций и напряжений на отклонения формы и расположения поверхностей и несущую способность конструкций. 3. Предупреждение деформаций при дуговой и контактной сварке.
<b>Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физико-химических процессов при сварке</b>	
Тема 1. Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	1. Технология устранения деформаций сварных конструкций. 2. Правка конструкций балочного типа. 3. Правка листовых конструкций.

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
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке</b>	
Тема 1. Основные понятия и определения. Закон теплопроводности (закон Фурье). Поверхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 2. Тепловые процессы при нагреве</b>	
Тема 1. Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. Неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. Выравнивание начального распределения темпера-	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию.



Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
туры. Учет конечных размеров нагреваемого тела. Подвижные источники теплоты. Предельное состояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстродвижущиеся источники теплоты. Расчеты температур при сварке разнородных металлов.	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов</b>	
Тема 1. Понятие о термодинамической системе. Энергообмен системы со средой. Энтальпия и энтропия. Термодинамика растворов. Термодинамические потенциалы. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Химическое средство элементов к кислороду.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>	
Тема 1. Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физико-химических процессов при сварке</b>	
Тема 1. Основы моделирования процессов сварки плавлением. Прогнозирование химического состава и структуры сварных соединений. Определение механических характеристик материала сварного соединения. Оптимизация параметров компьютерной модели сварного соединения	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

## 5.6. 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
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 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 зачета, 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.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания Подготовка к лекциям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к зачету
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет (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 сварочного производства – авторы Высоцкий А.М., Бондаренко Д.А. для обучающихся по направлению подготовки 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Пассажирские вагоны», 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. Высоцкий, А.М. Технология сварочного производства [Электронный ресурс]: метод. указания к изучению дисциплины для студентов очной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Пассажирские вагоны». – Брянск: БГТУ, 2023. – 14 с.

### **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная литература***

1. Федосов С.А. Основы технологии сварки [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Федосов, И.Э. Оськин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2014. — 128 с. — 978-5-94275-570-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52122.html>

2. Кобаская И.А. Технология ремонта подвижного состава [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Кобаская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. — 288 с. — 978-5-89035-914-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58016.html>

**б) дополнительная**

1. Дедюх Р.И. Теория сварочных процессов. Превращения в металлах при сварке [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Дедюх. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2012. — 155 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55210.html>

2. Борд Н.Ю. Термодинамические расчеты в практике конструирования и применения сварочных материалов [Электронный ресурс] / Н.Ю. Борд, К.Е. Белявин, В.К. Шелег. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2006. — 172 с. — 985-08-0746-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11519.html>

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

1. <http://www.antiplagiat.tu-bryansk.ru> – Интернет-сервис «Антиплагиат». Лицензионный договор с ЗАО «Анти-Плагиат» от 08 сентября 2016 г. №451 Программное обеспечение «Антиплагиат».
2. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
3. <http://www.yandex.ru> – Поисковая система
4. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
5. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС «IPRbooks»
6. <https://e.lanbook.com/> – ЭБС «Лань»

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

1. ПЭВМ с установленной операционной системой Windows 7/10. Сублицензионный договор № Tr000144663 от 2 марта 2017 г.
2. Программный комплекс Microsoft Office 2016. Сублицензионный договор № Tr000188682 от 7 октября 2017 г.

## **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

звукоспроизведения (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 звукоспроизведения (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, прочесть 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.

**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.

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

При подготовке к зачету 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; помечать 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, отметить 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 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 зачету	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

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-4.2	1. Устные экспресс-опросы (разделы 1-5).	Вопросы к зачету представлены в ФОС по дисциплине.

### 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).

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 зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (Зачтено)	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)	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 приемами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (Зачтено)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определенные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приемами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (незачтено)	Обучающийся не знает на минимальном уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами. 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 (зачета) 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 (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено (повышенный уровень освоения индикаторов достижения компетенций)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено (базовый уровень освоения индикаторов достижения компетенций)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Незачтено (низкий уровень освоения индикаторов достижения компетенций)	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 сварочного производства», 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 сварочного производства».

## 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.