



**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 и цифровизации

В.А. Шкаберин

«20» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

«Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава»

*(наименование дисциплины)*

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Технология производства и ремонта подвижного состава

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

высшее образование – специалитет

*(уровень образования)*

инженер путей сообщения

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

заочная

*(форма обучения)*

2019

*(год набора)*

Брянск 2022

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**«Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава»**

*(наименование дисциплины)*

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Технология производства и ремонта подвижного состава**

*(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)*

**«19» марта 2022 г., протокол №9**

**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., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## 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 .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции .....	10
Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	12
Общие понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	12
5.4. Лабораторные работы .....	12
5.5. Практические занятия .....	13
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	13
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	17
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	18
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
<i>а) основная литература .....</i>	<i>18</i>

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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52122.html">http://www.iprbookshop.ru/52122.html</a> .....	18
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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/58016.html">http://www.iprbookshop.ru/58016.html</a> .....	18
<b>б) дополнительная</b> .....	18
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	19
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 .....	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	21
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	22
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	23
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	23
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	24
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	27
12.5. Характеристика результатов обучения .....	27
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	28
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	28

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Учебная дисциплина «Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава» (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 «Технология производства и ремонта подвижного состава».

### **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 часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и реализуется на 6 курсе в В семестре.

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

Параллельно изучаются дисциплины: нестандартное технологическое оборудование в производстве и ремонте подвижного состава; сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава.

Базируются на изучении дисциплины: технологическая подготовка производства ремонта подвижного состава; нестандартное технологическое оборудование в производстве и ремонте подвижного состава.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-4, 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-4. Способен проектировать технологические процессы производства, в том числе механизированного и автоматизированного, и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность и качество технологических решений	<p>ПК-4.1. Способен демонстрировать знания процессов механической обработки поверхностей, оборудования и инструмента для механической обработки деталей подвижного состава</p> <p>ПК-4.2. Способен использовать методы технологической подготовки производства по изготовлению и ремонту подвижного состава, проектировать технологические процессы механизированного и автоматизированного производства и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию</p> <p>ПК-4.3. Способен демонстрировать знания процессов механической физико-технической обработки деталей подвижного состава</p>	Знает процессы механической обработки поверхностей, оборудования и инструмента для механической обработки деталей подвижного состава	Умеет использовать методы технологической подготовки производства по изготовлению и ремонту подвижного состава, проектировать технологические процессы механизированного и автоматизированного производства и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию	Владеет знаниями о процессах механической физико-технической обработки деталей подвижного состава

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

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
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
1.1. Лекции, час.	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
1.2. Лабораторные работы, час.	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>203</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	203	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>	<b>9</b>												
3.1. Экзамен, семестр		В											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		В											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (6 з.е.)</b>	<b>216</b>	216											

#### 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>Раздел 1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке</b>	<b>41</b>	<b>1</b>			<b>40</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	41	1			40
<b>Раздел 2. Тепловые процессы при нагреве</b>	<b>41</b>	<b>1</b>			<b>40</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.	41	1			40
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов</b>	<b>41</b>	<b>1</b>			<b>40</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.	41	1			40
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных пре-вращений в металлах при получении не-разъемных соединений</b>	<b>41</b>	<b>1</b>			<b>40</b>



Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
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.	41	1			40
<b>Раздел 5. Методы компьютерного моделирования физико-химических процессов при сварке</b>	43				<b>43</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	43				43
<b>Итого</b>	<b>207</b>	<b>4</b>			<b>203</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-4.1

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код индикатора достижения компетенции
	ПК-4.1
<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	+
<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 не-разъемных 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>			
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	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	1
<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.	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.	1
<b>Раздел 3. Термодинамические методы анализа и прогнози-</b>			

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
<b>рования 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.	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.	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.	1
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>			
Тема 1. Общее понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	Общее понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	Общее понятия. Особенности протекания химических реакций в расплаве металла. Ликвация химических элементов в сварных соединениях. Пути устранения химической и структурной неоднородности сварных соединений.	1
<b>Итого</b>	—	—	<b>4</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
<b>Итого</b>		

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не 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.

### 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
<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	1. Технологические требования к сварным конструкциям вагонов. Общие требования. 2. Требования к конструкциям и соединениям, выполняемым дуговыми видами сварки. 3. Требования к конструкциям сварных соединений при контактной стыковой, точечной и шовной сварке.
<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 со-	1. Техническое нормирование сварочных операций. 2. Технологические основы автоматизированных способов сварки. 3. Области применения в вагоностроении.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
стояние процесса распространения теплоты. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур. Быстро движущиеся 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.	<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 пре-вращений в металлах при получении не-разъемных 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.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характерные деформации при сварке вагонных конструкций, способы их определения.</li> <li>2. Влияние сварочных деформаций и напряжений на отклонения формы и расположения поверхностей и несущую способность конструкций.</li> <li>3. Предупреждение деформаций при дуговой и контактной сварке.</li> </ol>
<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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология устранения деформаций сварных конструкций.</li> <li>2. Правка конструкций балочного типа.</li> <li>3. Правка листовых конструкций.</li> </ol>

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 Выполнение курсовой работы 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 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.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсовой работы 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 Выполнение курсовой работы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 4. Связь физико-химических, фазовых и структурных превращений в металлах при получении неразъемных соединений</b>	

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
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 Выполнение курсовой работы 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 Выполнение курсовой работы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы.

Выполнение курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава» 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
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, курсовой работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испы-



тание 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 курсовой работы Подготовка к лекциям. 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;
- методические указания для выполнения **курсовой работы**;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава – авторы Высоцкий А.М., Бондаренко Д.А. для обучающихся по направлению подготовки 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Технология производства и ремонта подвижного состава», форма обучения – заочная.

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. Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава [Текст] + [Электронный ресурс]: метод. указания к изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализация «Технология производства и ремонта подвижного состава». – Брянск: БГТУ, 2017. – 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. тек-

стовые 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-Плагат» 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.rsi.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 и организации защиты **курсовых работ**, 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 педагогиче-

ский работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**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 курсовой работы.

Выполнение 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; 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, 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 надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
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
Выполнение курсовой работы	При выполнении курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор темы курсовой работы, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к экзамену	При подготовке к 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-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	1. Устные экспресс-опросы (разделы 1-5). 2. Курсовая работа	Вопросы к экзамену № 1-68.

### 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 экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий («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 («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 («удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в



Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p>
Низкий ( «неудовлетворительно»)	<p>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.</p>

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы для технических дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> <li><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></li> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> <li><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></li> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) Содержание работы:</b></li> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> <li><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></li> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> <li><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></li> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> <li><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></li> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) Содержание работы:</b></li> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</li> <li>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</li> <li>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта);</li> <li>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</li> </ul>

#### 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 17.

Таблица 17 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«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
«Неудовлетворительно» (низ-	Содержание дисциплины не освоено, большинство преду-

Оценка	Характеристика результатов обучения
кий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	смотренных 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 «Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава», 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 «Сварочные процессы в производстве и ремонте подвижного состава».

## 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.