



---

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

---

---

**Механико-технологический университет**

*(наименование факультета/института)*

---

**Кафедра «Машиностроение и материаловедение»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной  
работе

\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин

«22» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**Правка и восстановление сварных конструкций**

*(наименование дисциплины)*

**15.03.01 Машиностроение**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Оборудование и технология сварочного производства**

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

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

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

**заочная**

*(форма обучения)*

**2021**

*(год набора)*

---

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины  
Правка и восстановление сварных конструкций

*(наименование дисциплины)*

15.03.01 Машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Оборудование и технология сварочного производства

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

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.Л. Забелин

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Машиностроение и материаловедение»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«22» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

к.т.н., доц.

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Петраков О.В.

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Машиностроение и материаловедение»

*(наименование выпускающей кафедры)*

к.т.н., доц.

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Петраков О.В.

*(И.О. Фамилия)*

© Забелин А.Л., 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 .....   | 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.....  | 8  |
| 5.3. Лекции .....   | 8  |
| 5.4. Практические занятия.....  | 8  |
| 3. Составление отчета .....   | 9  |
| 5.5. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 9  |
| 5.6. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....  | 11 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 11 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 12 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 13 |
| 8.1. Проектирование сварных конструкций: методические указания к выПеречень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                       | 13 |
| 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....   | 15 |
| 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 15 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 15 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....   | 15 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....   | 17 |

|   |    |
|---|----|
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 17 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 18 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 19 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 19 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 20 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 21 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 22 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 22 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 23 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 23 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Напряжения и деформации при сварке» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся базовых знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшего изучения дисциплин по направлению и профилю подготовки. Разделы данной дисциплины знакомят студентов с историей создания развития сварки, основными терминами и определениями, источниками энергии, конструкциями и параметрами сварных швов, стандартами в области сварки и пр.

Знания, полученные студентами в результате освоения данной дисциплины необходимы для изучения большинства дисциплин, направленных на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций специалиста сварочного производства.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – изучение студентами структуры сварного соединения, принципов назначения и выбора параметров восстановления сварных конструкций из различных сталей, влияния восстановления на эксплуатационные характеристики сварных конструкций.

**Задачи** дисциплины:

– Формирование у обучающихся знаний в области структуры сварного соединения, принципов назначения и выбора параметров восстановления сварных конструкций из различных сталей, влияния восстановления на эксплуатационные характеристики сварных конструкций.

– Приобретение умения решать необходимые технологические задачи в области восстановления структуры сварного соединения, принципов назначения и выбора параметров восстановления сварных конструкций из различных сталей.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Материаловедение»; «Конструкционные стали и сплавы»; «Тепло- и массоперенос в материалах и процессах».

Параллельно изучаются дисциплины: «Теория сварочных процессов»; «Проектирование сварных конструкций»; «Технологические основы сварки давлением и плавлением».

Базируются на изучении дисциплины: «Материаловедение»; «Соппротивление материалов»; «Конструкционные стали и сплавы»; «Тепло- и массоперенос в материалах и процессах»; «Теория сварочных процессов»; «Проектирование сварных конструкций».

[illegible]

| 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 |
| подготовки  |                    |            |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 1.3. Практические занятия, час.   | 2                  | -          | - | - | - | - | 2  | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки   |                    |            |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час.   | 93                 | -          | - | - | - | - | 93 | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: |                    |            |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3.1. Экзамен, семестр   | 9                  | 9          |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3.2. Зачет, семестр   |                    | -          |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр   |                    | -          |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр  |                    | -          |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр  |                    | -          |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр                                  |                    | -          |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр   |                    | -          |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (3 з.е.)</b>  | <b>108</b>         | <b>108</b> |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |

## 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. Мероприятия по уменьшению остаточных напряжений и деформаций</b> | <b>57</b>          | <b>2</b> |                     | <b>2</b>             | <b>53</b>              |
| Тема 1. Мероприятия по уменьшению остаточных напряжений                       | 24                 | 2        |                     | 2                    | 20                     |
| Тема 2. Мероприятия по уменьшению остаточных деформаций                       | 33                 |          |                     |                      | 33                     |
| <b>Раздел 2. Оборудование для правки и восстановления сварных конструкций</b> | <b>42</b>          | <b>2</b> |                     |                      | <b>40</b>              |
| Тема 3. Оборудование для правки и восстановления сварных конструкций          | 42                 | 2        |                     |                      | 40                     |
| <b>Итого</b>  | <b>99</b>          | <b>4</b> | <b>-</b>            | <b>2</b>             | <b>93</b>              |

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины                                 | Код компетенции |       |
|--|-----------------|-------|
|  | ПК-7            | ПК-18 |
| Раздел 1. Напряжения и деформации при сварке                           | +               | +     |
| Раздел 2. Оборудование для правки и восстановления сварных конструкций | +               | +     |

## 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины   | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| Тема 1. Мероприятия по уменьшению остаточных напряжений              | 1. Общие сведения  | 1. Влияние термомеханического воздействия сварки на характеристики сварной конструкции   | 2                  |
| Тема 3. Оборудование для правки и восстановления сварных конструкций | Общие сведения об оборудовании для правки и восстановления сварных конструкций | 1. Оборудование для механической обработки сварных конструкций<br>2. Оборудование для формирования предварительных деформаций<br>3. Оборудование для термической правки и снятия остаточных деформаций | 2                  |
| <b>Итого</b>   | —  | —  | <b>4</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 6 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины                            | Тема практического занятия                             | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
| Тема 1. Мероприятия по уменьшению остаточных напряжений | Исследование структуры сварного шва и околошовной зоны | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах<br>2. Выполнение индивидуального задания<br>3. Составление отчета | 2                  |
| <b>Итого</b>  | —  | —  | <b>2</b>           |

### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины                            | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|---|--|
| Тема 1. Мероприятия по уменьшению остаточных напряжений | 1. Влияние термомеханического воздействия сварки на характеристики сварной конструкции<br>2. Типичные повреждения сварных конструкций и соединений<br>3. Причины возникновения повреждений сварных конструкций<br>4. Предварительный подогрев<br>5. Сопутствующий подогрев<br>6. Термические способы обработки сварного соединения<br>7. Механические способы обработки сварного соединения (проковка, прокатка)<br>8. Приложение нагрузки к сварным соединениям |

| Наименование темы дисциплины   | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|--|--|
| Тема 2. Мероприятия по уменьшению остаточных деформаций              | 1. Конструктивные мероприятия, выполняемые до сварки<br>2. Технологические мероприятия, выполняемые до сварки<br>3. Предварительные деформации в плоскости сварного соединения (продольная и поперечная деформации сварного соединения)<br>4. Предварительные деформации вне плоскости сварного соединения (уменьшение угловых деформаций, уменьшение деформаций изгиба)<br>5. Технологические мероприятия, выполняемые в процессе сварки<br>6. Схемы наложения шва<br>7. Жесткое закрепление свариваемых заготовок<br>8. Уравновешивание деформаций (уменьшение угловых деформаций, уменьшение деформаций изгиба)<br>9. Технологические мероприятия, выполняемые после сварки<br>10. Термическая правка (местным нагревом, высокий отпуск)<br>11. Механическая (холодная) правка (холодная гибка, проковка и прокатка сварных соединений) |
| Тема 3. Оборудование для правки и восстановления сварных конструкций | 1. Оборудование для проковки<br>2. Оборудование для прокатки<br>3. Оборудование для гибки<br>4. Распорные устройства<br>5. Стяжные устройства<br>6. Специальные приспособления и стенды<br>7. Оборудование для местного нагрева конструкции<br>8. Оборудование для объемного нагрева конструкции   |

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 8 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины                            | Виды самостоятельной работы   |
|---|---|
| Тема 1. Мероприятия по уменьшению остаточных напряжений | Самостоятельное изучение вопросов темы<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическим занятиям |

| Наименование темы дисциплины   | Виды самостоятельной работы  |
|--|--|
|  | Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации  |
| Тема 2. Мероприятия по уменьшению остаточных деформаций              | Самостоятельное изучение вопросов темы<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 3. Оборудование для правки и восстановления сварных конструкций | Самостоятельное изучение вопросов темы<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>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 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости   | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Практические занятия               | Устные опросы при защите выполненных практических работ  | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | <ul style="list-style-type: none"> <li>устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы);</li> <li>письменная (письменный опрос, выполнение конспектов);</li> <li>тестовая (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 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии  |
|--------------------------------------|---|
| Лекции                               | Проблемная лекция<br>Лекция-визуализация<br>Лекция-беседа<br>Лекция-дискуссия   |
| Практические занятия                 | Групповые дискуссии<br>Решение практических задач   |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка докладов, рефератов<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта<br>Подготовка к экзамену |
| Консультации                         | Концентрация внимания на отдельных вопросах<br>Личностно-ориентированный подход<br>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 расчетно-графической работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Правка и восстановление сварных конструкций – автор Забелин А.Л. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (Оборудование и технология сварочного производства) по заочной форме обучения».

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. Проектирование сварных конструкций: методические указания к вы** **Перечень основной и дополнительной учебной литературы,** **необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная литература***

1. Земзин В.Н., Шрон Р.З. Термическая обработка и свойства сварных соединений/ Земзин В.Н., Шрон Р.З. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1978. – 367 с.

2. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Расчёт, проектирование и изготовление сварных конструкций: Учеб. пособие для машиностроит. вузов/Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. – М.: «Высшая школа», 1971. – 760 с.

3. Сварные конструкции: Расчёт и проектирование: Учеб. пособие для вузов/Николаев Г.А., Винокуров В.А., под ред. Г.А. Николаева. – М.:Высш. шк., 1990. – 446 с.

4. Шафранский Л.Г., Царьков А.В., Коряжкин В.В. Устройство, проектирование и сварка вертикальных цилиндрических резервуаров: Учеб. Пособие. – Брянск: БГТУ, 2003. – 80 с.

5. Щекин В.А. Технологические основы сварки плавлением: Учеб. пособие для вузов. – Изд. 2-е, перераб. – Ростов н/д: Феникс, 2009. – 345 с.

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

6. Акулов А.И., Бельчук Г.А. Демянцевич В.П. Технология и оборудование сварки плавлением. М.: Машиностроение, 1977. – 432 с.

7. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением. М.: Машиностроение, 1973. – 447 с.

8. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учеб. для вузов/Акулов А.И., Алехин В.П., Ермаков С.И., Полевой Г.В.; под ред. А. И. Акулова. – 2-е изд., испр. и доп.-М.:Машиностроение, 2003. – 558 с.

9. Гельман А.С. Основы сварки давлением. – М.: Машиностроение, 1990.

10. Гилевич В.А. Технология и оборудование рельефной сварки. – Л.: Машиностроение, 1976. – 152 с.

11. Глебов Д.В., Филиппов Ю.И., Чулошников П.Л. Устройство и эксплуатация контактных машин.– Л.: Энергоатомиздат, 1987.– 312 с.

12. Гуляев А.И. Технология и оборудование контактной сварки. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.

13. Гуляев А.И. Технология точечной и рельефной сварки сталей. – М.: Машиностроение, 1998.
14. Оборудование для дуговой сварки. Справочное пособие. /Под ред. В.В. Смирнова. Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 656 с.
15. Оборудование для контактной сварки: справ. пособие. / Под ред. В.В.Смирнова. – СПб.: Энергоатомиздат, 2000.
16. Патон Б.Е., Лебедев В.К. Электрооборудование для дуговой и шлаковой сварки. М.: Машиностроение, 1966. – 359 с.
17. Петров Г.Л. Сварочные материалы. Л.: Машиностроение, 1972. – 277 с.3. Вилль В.И. Сварка металлов трением. – Л.: Машиностроение, 1990.
18. Потапьевский А.Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. М.: Машиностроение, 1974. – 237 с.
19. Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением: Учеб. для вузов. – М.:Академия, 2006. – 446 с.
20. Кочергин К.А. Сварка давлением. – Л.: Машиностроение, 1992.
21. Кабанов Н.С., Слепак Э.Ш. Технология стыковой контактной сварки. – М.: Машиностроение, 1990.
22. Технология и оборудование контактной сварки. /Под ред. Б.Д. Орлова. – М.: Машиностроение, 1996.
23. Технология электрической сварки металлов плавлением. /Под ред. Б.Е. Патона. М.: Машиностроение, 1974. – 767 с.
24. Чулошников П.Л. Точечная и роликовая электросварка легированных сталей и сплавов. – М.: Машиностроение, 1994.
- в) справочная литература**
25. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.
26. ГОСТ 2.312-72. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
27. ГОСТ 14771-76. Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.
28. ГОСТ 8713-79. Сварка под флюсом. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.
29. Оборудование для контактной сварки: Справ. пособие / Под ред. Смирнова В.В.– СПб.: Энергоатомиздат, СПб отд-е., 2000.–848 с.
30. Справочник по сопротивлению материалов. / Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В.; Отв. ред. Писаренко Г.С. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Наук. Думка, 1988. – 736 с.
31. Машиностроение: Энциклопедия : в 40 Т.Т. 4-6: Оборудование для сварки/Лебедев В.К., Кучук-Яценко С.И., Чвертко А.И., Акопянц К.С. ;ред.-сост. и отв. ред. Б. Е. Патон.–2-е изд., испр.–М.:Машиностроение, 2002.–495 с.
32. Общемашиностроительные нормативы времени на контактную сварку. – М.: Экономика, 1989. – 80 с.
33. Оборудование для дуговой сварки: Справочное пособие /Под. ред. В.В. Смирнова.Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. – 656 с.

34. Чеканов А.А., Цегельский В.Л. Типовые сварные конструкции: Альбом : учеб. пособие. - М.:Высш. шк., 1968. – 162с.

35. Сварка в машиностроении : справочник : в 4 т. Т. 1 / под ред. Н. А. Ольшанского. - М. : Машиностроение, 1978. - 501 с.

36. Сварка в машиностроении : справочник : в 4 т. Т. 3 / под ред. В. А. Винокурова. - М. : Машиностроение, 1979. - 568 с.

37. Сварка в машиностроении : справочник : в 4 т. Т. 2 / под ред. А. И. Акулова. - М. : Машиностроение, 1978. - 462 с.

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

1. Сайт научной библиотеки (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

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

1. Пакет офисных прикладных программ OpenOffice.

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета;
- 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, прочитать 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, лабораторные работы 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 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 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося                  |
|--------------------|--|
| Лекции             | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и |

| Вид учебной работы  | Организация деятельности обучающегося  |
|---|--|
|   | конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия  | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.  |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений   |
| Подготовка к экзамену   | При подготовке к 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 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости  | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---------------------------------------|--|---|
| ПК-7                                  | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-3)<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-3) | Вопросы к экзамену                                      |

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости  | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---------------------------------------|--|---|
| ПК-18                                 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-3)<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-3) | Вопросы к экзамену                                      |

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

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

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

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

Таблица 13 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата) по дисциплине

| Оценка    | Оцениваемые параметры  |
|-----------|--|
| «отлично» | Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал. |
| «хорошо»  | Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно.   |

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.  |
| «удовлетворительно»    | Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал. |
| «не удовлетворительно» | Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.         |

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

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(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<br>(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                                |

| Уровень освоения<br>(оценка)     | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|----------------------------------|--|
|                                  | профессиональной литературе.   |
| Базовый<br>(удовлетворительно)   | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>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. |
| Низкий (не<br>удовлетворительно) | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.               |

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

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) 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 16.

Таблица 15 – 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   |
| Не удовлетворительно (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не |

| Оценка | Характеристика результатов обучения   |
|--------|---|
|        | 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 «Правка и восстановление сварных конструкций», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонде оценочных средств по дисциплине «Правка и восстановление сварных конструкций»».

## **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.