



**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 и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**Сварка полимеров**

*(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)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
Сварка полимеров

*(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):**

ст. преподаватель

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Д.М. Шевчук

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Машиностроение и материаловедение»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«05» апреля 2023 г., протокол № 4

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)*

© Шевчук Д.М., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	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.....	10
3. Составление отчета .....	10
5.5. Самостоятельная работа обучающихся .....	11
5.6. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	13
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	14
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	15
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
8.1. Проектирование сварных конструкций: методические указания к выПеречень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	15
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	16
8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18

11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	18
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	19
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	20
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	20
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	21
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	22
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	23
12.5. Характеристика результатов обучения .....	23
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	24
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	24

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Сварка полимеров» (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 – ознакомление студентов с основополагающими аспектами соединения деталей из полимеров, рациональными конструкциями сварных соединений и швов, методами контроля качества, и наиболее экономичными и автоматизированными способами сварки и склеивания.

**Задачи** дисциплины:

– Формирование у обучающихся знаний в области соединения деталей из полимеров, рациональными конструкциями сварных соединений и швов, методами контроля качества, и наиболее экономичными и автоматизированными способами сварки и склеивания.

– Приобретение умения решать необходимые технологические задачи в области соединения деталей из полимеров, выбирать рациональные конструкции сварных соединений и швов, методы контроля качества, и наиболее экономичные и автоматизированные способы сварки и склеивания.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Предварительно изучаются дисциплины: «Технология конструкционных материалов»; «Материаловедение»; «Прогрессивные технологии в машиностроении»; «Конструкционные стали и сплавы»; «Полимерные и композиционные материалы»; «Тепло- и массоперенос в материалах и процессах»; «Технологическая подготовка производства»; «Теория сварочных процессов».

Параллельно изучаются дисциплины: «Технологические основы сварки давлением и плавлением»; «Источники питания сварочной дуги»; «Напряжения и деформации при сварке»; «Производство сварных конструкций».

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

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1.	ПК-1. Способен технической подготовке сварочного производства деталей	Техническая подготовка сварочного производства деталей, узлов трубопровода и труб на стане с использованием наноструктурирован ных материалов, его обеспечение и нормирование	Знать: состав, конструкции, технические характеристики, эксплуатационные требования, а также методики проектирования вспомогательного технологического оборудования сварочного производства Уметь: выбирать состав, конструкции, технические характеристики, эксплуатационные требования, а также методики проектирования вспомогательного технологического оборудования сварочного производства Владеть: навыками выбора состава, конструкции вспомогательного технологического оборудования сварочного производства, а также его проектирования

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

[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
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	32	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	42	-	-	-	-		-	42	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:													
3.1. Экзамен, семестр		-											
3.2. Зачет, семестр	18	18, 7											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<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. Свойства полимеров</b>	<b>8</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
Тема 1. Свойства пластмасс и методы их сварки	8	2			6
<b>Раздел 2. Сварка полимеров</b>	<b>82</b>	<b>14</b>		<b>32</b>	<b>36</b>
Тема 2. Сварка газовым пламенем	12	2		4	6
Тема 3. Контактнo-тепловая сварка	36	6		16	14
Тема 4. Сварка с экструдирuемой присадкой	12	2		4	6
Тема 5. Сварка пластмасс токами высокой частоты	12	2		4	6
Тема 6. Сварка излучением	10	2		4	4
<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>42</b>

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК-1
Раздел 1. Свойства пластмасс и методы их сварки	+
Раздел 2. Склеивание пластмасс	+

## 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. Свойства пластмасс и методы их сварки	Пластмассы и их свойства	1. Свариваемость пластмасс 2. Состояние при различных температурах: стеклообразное, высокоэластичное и вязкотекучее 3. Термомеханическая кривая полимеров 4. Классификация способов сварки	2
Тема 2. Сварка газовым пламенем	Сварка газовым теплоносителем	1. Сущность сварки газовым теплоносителем 2. Виды сварки газовым теплоносителем 3. Оборудование для сварки газовым теплоносителем 4. Технология сварки газовым теплоносителем 5. Сварка труб газовым теплоносителем с присадочным материалом и без присадочного материала	2



Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 3. Контактно-тепловая сварка	1. Конструкций сварных швов и соединительных элементов для контактно-тепловой сварки	1. Пластмассовые детали трубопроводов 2. Конструкция и размеры муфт 3. Конструкция седлового отвода с закладными нагревателями	2
	2. Технология контактно-тепловой сварки	4. Сварка труб встык нагретым инструментом 5. Сварка труб муфтой с закладным нагревателем 6. Приварка к трубам отводов с закладным нагревателем 7. Соединение полиэтиленовых труб со стальными с помощью фланцев 8. Вварка трубной вставки (катушки) в трубопровод, уложенный в траншею	2
	3. Контроль качества контактно-тепловой сварки	9. Контроль качества стыков трубопровода 10. Монтажные и укладочные работы 11. Типовые дефекты кольцевых стыков труб 12. Методы повышения прочности сварных соединений труб	2
Тема 4. Сварка с экструдированной присадкой	Технологические особенности сварки экструдированной присадкой	1. Сварка без контакта мундштука экструдера 2. Контактная экструзионная сварка 3. Основные преимущества контактно-экструзионной сварки 4. Технологические особенности сварки ультразвуком 5. Циклы сварки 6. Особенности УЗС мягких пластмасс 7. Особенности УЗС жестких пластмасс	2
Тема 5. Сварка пластмасс токами высокой частоты	Технологические особенности сварки пластмасс ТВЧ	1. Области применения прессовой, точечной и шовной сварки 2. Технологические особенности сварки труб	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ТВЧ 3. Технологические особенности сварки термопластов трением 4. Сварочные циклы 5. Форма подготовки торцов при сварке труб и стержней	
Тема 6. Сварка излучением	Технологические особенности склеивания пластмасс	1. Сущность и особенности способов сварки излучением 2. Сварка инфракрасным излучением (ИК) 3. Сварка светом видимого диапазона (СВД) 4. Сварка лазерным излучением 5. Области применения сварки излучением 6. Оборудование для сварки излучением	2
<b>Итого</b>	–	–	<b>16</b>

#### 5.4. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 2. Сварка газовым пламенем	Разработка технологии изготовления сварного соединения сваркой газовым теплоносителем	1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета	4
Тема 3. Контактнотепловая сварка	Разработка технологии изготовления сварного соединения контактно-тепловыми методами сварки	1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета	16

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 4. Сварка с экструдированной присадкой	Разработка технологии изготовления сварного соединения методами УЗС	1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета	4
Тема 5. Сварка пластмасс токами высокой частоты	Разработка технологии изготовления сварного соединения методами сварки ТВЧ	1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета	4
Тема 6. Склеивание пластмасс	Разработка технологии склеивания изделия из неметаллических материалов	1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета	4
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Свойства пластмасс и методы их сварки	1. Свариваемость пластмасс 2. Состояние при различных температурах: стеклообразное, высокоэластичное и вязкотекучее 3. Термомеханическая кривая полимеров 4. Классификация способов сварки пластмасс
Тема 2. Сварка газовым пламенем	1. Сущность сварки газовым теплоносителем 2. Виды сварки газовым теплоносителем 3. Оборудование для сварки газовым теплоносителем 4. Технология сварки газовым теплоносителем 5. Сварка труб газовым теплоносителем с присадочным материалом и без присадочного материала

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 3. Контактно-тепловая сварка	1. Пластмассовые детали трубопроводов 2. Конструкция и размеры муфт 3. Конструкция седлового отвода с закладными нагревателями 4. Сварка труб встык нагретым инструментом 5. Сварка труб муфтой с закладным нагревателем 6. Приварка к трубам отводов с закладным нагревателем 7. Соединение полиэтиленовых труб со стальными с помощью фланцев 8. Вварка трубной вставки (катушки) в трубопровод, уложенный в траншею 9. Контроль качества стыков трубопровода 10. Монтажные и укладочные работы 11. Типовые дефекты кольцевых стыков труб 12. Методы повышения прочности сварных соединений труб.
Тема 4. Сварка с экструдированной присадкой	1. Сварка без контакта мундштука экструдера 2. Контактная-экструзионная сварка 3. Основные преимущества контактно-экструзионной сварки 4. Технологические особенности сварки ультразвуком 5. Циклы сварки 6. Особенности УЗС мягких пластмасс 7. Особенности УЗС жестких пластмасс.
Тема 5. Сварка пластмасс токами высокой частоты	1. Области применения пресовой, точечной и шовной сварки 2. Технологические особенности сварки труб ТВЧ 3. Технологические особенности сварки термопластов трением 4. Сварочные циклы 5. Форма подготовки торцов при сварке труб и стержней.
Тема 6. Склеивание пластмасс	1. Определения и терминология 2. Типы клеевых соединений 3. Свойства клеев 4. Технологические особенности склеивания пластмасс

Примерные темы ГРГ:

- Разработать конструкцию сварного соединения
- Выбрать способ сварки/склеивания деталей
- Выбрать оборудование для сварки/склеивания деталей
- Определить контроль качества сварки/склеивания деталей

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 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 8 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Свойства пластмасс и методы их сварки	Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Сварка газовым пламенем	Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Контактно-тепловая сварка	Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Сварка с экструдированной присадкой	Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Сварка пластмасс токами высокой частоты	Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Склеивание пластмасс	Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям 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 9.

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	• устная (устный опрос, защита письменной	В течение семестра

работа обучающихся	работы, доклада по результатам самостоятельной работы); • письменная (письменный опрос, выполнение конспектов); • тестовая (компьютерное тестирование)	
--------------------	--	--

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 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция Лекция-визуализация Лекция-беседа Лекция-дискуссия
Практические занятия	Групповые дискуссии Решение практических задач
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка докладов, рефератов Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта Подготовка к зачету
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах Личностно-ориентированный подход Диалог
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет (в устной или письменной форме)

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

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

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- 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 — «Сварка полимеров – автор Шевчук Д.М. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (Оборудование и технология сварочного производства) по очной 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. Волков, С.С. Сварка пластмасс ультразвуком. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1986. - 255с.
2. Кошелев, В.В. Сварка полимерных материалов нагретым газом, инфракрасными лучами и нагретой экструдированной присадкой. - М.: Стройиздат, 1984. - 127с.
3. Сварка трубопроводов: учеб. для вузов. - М. : Недра, 2002. - 347 с.

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

4. Волков, С.С. Сварка фторопластов. - М.: Химия, 1992. - 96 с.

5. Зайцев, К.И. Сварка пластмасс. - М.: Машиностроение, 1978. - 224с.

6. Кейгл Ч. Клеевые соединения. М.: Мир, 1971. – 294 с.

**б) справочная литература**

7. Абрамович, В.Р. Справочник по сварке и пайке судовых трубопроводов. - Л.: Судостроение, 1982. - 111 с.

8. Сварка и свариваемые материалы: справочник: в 3 т. Т. 1. Свариваемость материалов / под общ. ред. В. Н. Волченко. - М.: Металлургия, 1991. - 526 с.

9. Сварка полимерных материалов. Справочник /Под ред. Зайцева К. И. и Мацюк Л.Н. – М.: Машиностроение, 1988. – 312 с.

10. Сварка, пайка, склейка и резка металлов и пластмасс: справочник: пер. с нем. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1985. - 480 с.

11. Справочник по сварке и склеиванию пластмасс. /Под общ. ред. Шестопада А.И. – Киев.: Техника, 1986. – 187 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; выполнение РГР.

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

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

## **11.2. Методические материалы для обучающихся**

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 11).

Таблица 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

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

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-6) 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-6)	Вопросы к зачету

## 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 ответа, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

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

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает 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 зачтено)	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 (зачет) 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 15.

Таблица 15 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено (низкий уровень освоения всех индикаторов)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий

Оценка	Характеристика результатов обучения
достижения компетенций в дисциплине)	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 «Сварка полимеров», 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 «Сварка полимеров»».

## **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.