



**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 2022 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)

2022

(год набора)

Брянск 2022

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)

«22» марта 2022 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., 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..... | 7 |
| 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..... | 14 |
| 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..... | 16 |
| 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 | 20 |
| 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 | 23 |
| 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».

Базируются на изучении дисциплины: «Технология конструкционных материалов»; «Материаловедение»; «Полимерные и композиционные материалы»;

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|--|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 48 | - | - | - | - | - | - | 48 | - | - | - | - | - | |
| 1.1. Лекции, час. | 16 | - | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - | - | - | |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 32 | - | - | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | - | |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | | |

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C |
| 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 | | | | | | | | | | | |
| 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 | + | 7 | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (3 з.е.) | 108 | 108 | | | | | | | | | | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Раздел 1. Свойства полимеров | 8 | 2 | | | 6 |
| Тема 1. Свойства пластмасс и методы их сварки | 8 | 2 | | | 6 |
| Раздел 2. Сварка полимеров | 82 | 14 | | 32 | 36 |
| 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 |
| Итого | 90 | 16 | | 32 | 42 |

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 |
| Тема 3. Контактнo-тепловая сварка | 1. Конструкций сварных швов и соединительных элементов для контактнo-тепловой сварки | 1. Пластмассовые детали трубопроводов 2. Конструкция и размеры муфт 3. Конструкция седлового отвода с закладными нагревателями | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
| | 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 сэкструдруемой присадкой | Технологические особенности сварки экструдруемой присадкой | 1. Сварка без контакта мундштука экструдера 2. Контактнo-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 ТВЧ 3. Технологические особенности сварки термопластов трением 4. Сварочные циклы 5. Форма подготовки торцов при сварке труб и стержней | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|--|--------------------|
| 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 |
| Итого | — | — | 16 |

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. Контактно-тепловая 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 |
| Тема 4. Сварка с экзотрудируемой 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 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|--|--------------------|
| 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 |
| \Итого | — | — | 32 |

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 |
| 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. |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|--|
| Тема 4. Сварка с экструдруемой присадкой | 1. Сварка без контакта мундштука экструдера 2. Контактно-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 прессовой, 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 Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 2. Сварка газовым пламенем | Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Выполнение РГР |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|---|--|
| | Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 3. Контактно-тепловая сварка | Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 4. Сварка с экструдированной присадкой | Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Выполнение РГР 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 Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 6. Склеивание пластмасс | Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Выполнение РГР 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 работа обучающихся | <ul style="list-style-type: none"> устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы); письменная (письменный опрос, выполнение конспектов); тестовая (компьютерное тестирование) | 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 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 Выполнение расчетно-графической работы 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, клейка 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. Шестопала 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, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

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

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

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, 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 |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| | 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 |
| Выполнение расчетно-графической работы | При выполнении расчетно-графической работы/, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету 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 РГР/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 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 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 |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|---|
| | 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 достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

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

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «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.