



**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**

«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Специальные методы соединения материалов

(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)

2024

(год набора)

Брянск 2024

Рабочая программа учебной дисциплины
Напряжения и деформации при сварке

(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)

«21» марта 2024 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доц.

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Макаренко К.В.

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Машиностроение и материаловедение»

(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., доц.

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Макаренко К.В.

(И.О. Фамилия)

© Шевчук Д.М., 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

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 | 13 |
| 5.5. Самостоятельная работа обучающихся | 15 |
| 5.6. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 19 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 20 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ | 20 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 21 |

| | |
|---|----|
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 21 |
| 8.2. Проектирование сварных конструкций: методические указания к выПеречень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 22 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 22 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 22 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 23 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 23 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 24 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 24 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 27 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 28 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 28 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 28 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 29 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 30 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 30 |

| | |
|--|----|
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 31 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА..... | 31 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Специальные методы соединения материалов» (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 технологиями и оборудованием сварки, наплавки, нанесения покрытий и пайки, применяющимися в узконаправленных областях промышленности или для изготовления изделий из материалов с особыми свойствами.

Задачи дисциплины:

– Формирование у обучающихся знаний в области технологий и оборудования сварки, наплавки, нанесения покрытий и пайки, применяющимися в узконаправленных областях промышленности или для изготовления изделий из материалов с особыми свойствами.

– Приобретение умения решать необходимые технологические задачи в области технологий и оборудования сварки, наплавки, нанесения покрытий и пайки, применяющимися в узконаправленных областях промышленности или для изготовления изделий из материалов с особыми свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Основы сварочного производства»; «Теория сварочных процессов»; «Проектирование сварных конструкций»; «Технологические основы сварки давлением и плавлением».

Параллельно изучаются дисциплины: «Проектирование сборочно-сварочных приспособлений»; «Производство сварных конструкций».

Базируются на изучении дисциплины: «Основы сварочного производства»; «Теория сварочных процессов»; «Проектирование сварных конструкций»; «Технологические основы сварки давлением и плавлением».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

| № п/п | Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |
|-------|--|--|---|
| 1. | ПК-1. Способен технической подготовке сварочного производства деталей | ПК-1.1. Ориентируется в показателях технического уровня и эффективности производства; ПК-1.2. Знает перспективные технологии и высокоэффективное оборудование литейного производства; ПК-1.3. Понимает основные технологические процессы изготовления литейных форм; ПК-1.4. Способен использовать прикладные программные продукты и техническую документацию при внедрении техники и технологий; ПК-1.5. Обладает навыками анализа технологических решений на литейном участке или в цехе | 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 |
| 2. | ПК-2. Технический контроль сварочного производства деталей, узлов трубопровода и | ПК-2.1. Ориентируется в нормативно-технических и руководящих документах в | Знать: методы и технологии контроля сварочного производства деталей, узлов трубопровода и труб на стане с использованием наноструктурированных материалов Уметь: выбирать методы и технологию |

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

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

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|--|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 78 | - | - | - | - | - | - | 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | |
| 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. Специальные методы сварки | 66 | 12 | - | 22 | 32 |
| Тема 1. Введение | 9 | 2 | - | | 7 |
| Тема 2. Специальные методы сварки и наплавки металлов в твёрдом состоянии | 31 | 6 | - | 10 | 15 |
| Тема 3. Специальные методы сварки материалов с расплавлением металла | 26 | 4 | - | 12 | 10 |
| Раздел 2. Пайка металлов | 24 | 4 | - | 10 | 10 |
| Тема 4. Пайка металлов | 24 | 4 | - | 10 | 10 |
| 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 | ПК-2 |
| Раздел 1. Специальные методы сварки | + | + |
| Раздел 2. Пайка металлов | + | + |

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. Введение | 1. Назначение специальных методов сварки | 1. Особенности сварки материалов с особыми свойствами: разнородных на металлической и неметаллической основе, с различными теплофизическими, химическими свойствами и толщинами 2. Особенности технологии сварки и наплавки конструкций малых габаритов и толщин, специфической формы 3. Классификация специальных методов сварки и наплавки | 1 |
| Тема 2. Специальные методы сварки и наплавки металлов в твёрдом состоянии | 1. Особенности сварки и наплавки металлов в твёрдом состоянии | 1. Физические основы сварки металлов в твердом состоянии 2. Силы взаимодействия между металлическими поверхностями 3. Три этапа образования сварного соединения 4. Влияние поверхностных пленок свариваемых металлов, чистоты обработки поверхности и температуры на процесс образования сварного соединения 5. Вопросы охраны окружающей среды и работающих при сварке | 1 |
| | 2. Холодная сварка металлов | 6. Особенности процесса холодной сварки 7. Основные схемы процесса 8. Свариваемые материалы 9. Структура и свойства сварных соединений 10. Параметры процесса и их влияние на качество сварного соединения 11. Сварные соединения, | 1 |

| | | | |
|--|----------------------------------|---|---|
| | | выполняемые холодной сваркой и области их применения 12. Особенности технологического процесса и оборудования для сварки 13. Экономичность процесса | |
| | 3. Ультразвуковая сварка (УЗС) | 14. Принцип УЗС 15. Основные схемы процесса 16. Свариваемые материалы 17. Кинетика образования сварного соединения, их структура и свойства 18. Влияние параметров режима УЗС на свойства сварного соединения 19. Подготовка свариваемого материала и рабочего инструмента к сварке 20. Особенности сварочного оборудования 21. Области и особенности применения УЗС 22. Перспективы развития УЗС | 2 |
| | 4. Диффузионная сварка в вакууме | 23. Физические основы метода 24. Схема процесса 25. Основные параметры процесса и их влияние на качество сварного соединения 26. Свариваемые материалы 27. Особенности формирования свойств сварных соединений 28. Особенности подготовки свариваемых материалов и оборудования к сварке 29. Преимущества, недостатки, области применения метода 30. Перспективы развития | 1 |
| | 5. Сварка взрывом | 31. Особенности процесса сварки взрывом | 1 |

| | | | |
|--|-------------------------------|---|---|
| | | 32. Схема процесса сварки взрывом 33. Свариваемые материалы 34. Подготовка изделий под сварку взрывом 35. Области применения сварки взрывом | |
| Тема 3. Специальные методы сварки материалов с расплавлением металла | 1. Сварка трением | 1. Физическая сущность образования соединения 2. Явления, происходящие в стыке при сварке трением 3. Типы сварных соединений 4. Свариваемые материалы 5. Свойства сварного соединения 6. Параметры режима 7. Основные схемы процесса 8. Оборудование для сварки 9. Особенности техпроцесса сварки и области применения 10. Гигиеничность процесса. | 1 |
| | 2. Электроконтактная наплавка | 11. <i>Процесс наплавки сплошными материалами.</i> Схема и физическая сущность процесса наплавки проволокой. Особенности строения сварного соединения. Технологический процесс, параметры режима, экономические показатели процесса. 12. <i>Процесс наплавки порошковыми материалами.</i> Сущность способа. Схемы процесса. Строение сварного соединения и его свойства. Особенности технологического процесса наплавки: наплавляемые материалы, параметры режима, подготовка наплавляемых | 1 |

| | | | |
|------------------------|---|---|---|
| | | поверхностей. Области применения. | |
| | 3. Микросварка | 13. Особенности сварных конструкций и соединений, применяемых в приборостроении и микроэлектронике 14. Сущность способа "Термокомпрессия", схемы процесса, типы сварных соединений 15. "Термокомпрессия" по схеме СКИН 16. Ультразвуковая микросварка с косвенным импульсным нагревом 17. Особенности сварочных машин 18. Контактная микросварка: точечная, роликовая, стыковая (ударная) 19. Особенности механизмов сжатия контактных машин. | 1 |
| | 4. Лазерная сварка и обработка поверхностей | 20. Лазер работы Н.Г. Басова, А.М. Прохорова 21. Сущность процесса получения лазерного излучения 22. Схема сварочного ОКГ 23. Характеристики процесса и параметры режима сварки 24. Механизм воздействия лазерного луча на металл 25. Сварные соединения 26. Особенности оборудования 27. Перспективы использования лазерного излучения. | 1 |
| Тема 4. Пайка металлов | 1. Общие сведения о пайке металлов | 1. Отличие пайки от сварки 2. Классификация и сущность методов пайки 3. Физические процессы при пайке 4. Смачивание и растекание припоя 5. Влияние подготовки поверхности на | 1 |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | смачиваемость 6. Роль флюсов в процессе смачивания 7. Процессы диффузии и растворения при пайке 8. Кристаллизация при пайке | |
| | 2. Материалы для пайки металлов | 9. Припои, требования к припоям 10. Наиболее распространенные группы припоев, области их применения и краткая характеристика свойств (припои на основе олова, свинца, меди, серебра, цинка, никеля и др.) 11. Выбор марки припоя 12. Флюсы, назначение и требования 13. Виды флюсов 14. Механизм флюсования 15. Газовые среды и их роль | 1 |
| | 3. Паяные соединения | 16. Типы соединений при пайке 17. Особенности конструирования паяных изделий 18. Прочность паяных изделий 19. Влияние физико-химических факторов на прочность паяных соединений | 1 |
| | 4. Технология пайки конструкционных материалов | 20. Общие принципы технологии пайки 21. Подготовка поверхности деталей к пайке 22. Сборка деталей и узлов перед пайкой 23. Обработка деталей после пайки 24. Пайка меди и её сплавов 25. Пайка углеродистых, низколегированных и высоколегированных сталей 26. Пайка чугуна 27. Пайка алюминия и его | 1 |

| | | | |
|--------------|---|--|-----------|
| | | сплавов 28. Пайка титана и его сплавов 29. Дефекты паяных соединений и контроль качества 30. Охрана труда и окружающей среды. | |
| 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. Специальные методы сварки и наплавки металлов в твёрдом состоянии | 1. Холодная сварка | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 4 |
| | 2. Диффузионная сварка в вакууме | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 2 |
| | 3. Сварка взрывом | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 2 |
| Тема 3. Специальные методы сварки материалов с расплавлением металла | 1. Сварка трением | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 4 |
| | 2. Электроконтактная наплавка | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 4 |
| | 3. Микросварка | 1. Поиск необходимой | 2 |

| | | | |
|------------------------|--|--|-----------|
| | | информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | |
| | 4. Лазерная сварка и обработка поверхностей | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 4 |
| Тема 4. Пайка металлов | 1. Пайка меди и её сплавов | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 2 |
| | 2. Пайка углеродистых, низколегированных и высоколегированных сталей | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 2 |
| | 3. Пайка чугуна | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 2 |
| | 4. Пайка алюминия и его сплавов | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 2 |
| | 5. Пайка титана и его сплавов | 1. Поиск необходимой информации в нормативных документах 2. Выполнение индивидуального задания 3. Составление отчета | 2 |
| 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. Введение | 1. Особенности сварки материалов с особыми свойствами: разнородных на металлической и |

| | |
|---|--|
| | <p>неметаллической основе, с различными теплофизическими, химическими свойствами и толщинами</p> <p>2. Особенности технологии сварки и наплавки конструкций малых габаритов и толщин, специфической формы</p> <p>3. Классификация специальных методов сварки и наплавки</p> |
| Тема 2. Специальные методы сварки и наплавки металлов в твёрдом состоянии | <p>1. Физические основы сварки металлов в твердом состоянии</p> <p>2. Силы взаимодействия между металлическими поверхностями</p> <p>3. Три этапа образования сварного соединения</p> <p>4. Влияние поверхностных пленок свариваемых металлов, чистоты обработки поверхности и температуры на процесс образования сварного соединения</p> <p>5. Вопросы охраны окружающей среды и работающих при сварке</p> <p>6. Особенности процесса холодной сварки</p> <p>7. Основные схемы процесса</p> <p>8. Свариваемые материалы</p> <p>9. Структура и свойства сварных соединений</p> <p>10. Параметры процесса и их влияние на качество сварного соединения</p> <p>11. Сварные соединения, выполняемые холодной сваркой и области их применения</p> <p>12. Особенности технологического процесса и оборудования для сварки</p> <p>13. Экономичность процесса</p> <p>14. Принцип УЗС</p> <p>15. Основные схемы процесса</p> <p>16. Свариваемые материалы</p> <p>17. Кинетика образования сварного соединения, их структура и свойства</p> <p>18. Влияние параметров режима УЗС на свойства сварного соединения</p> <p>19. Подготовка свариваемого материала и рабочего инструмента к сварке</p> <p>20. Особенности сварочного оборудования</p> <p>21. Области и особенности применения УЗС</p> <p>22. Перспективы развития УЗС</p> <p>23. Физические основы метода</p> <p>24. Схема процесса</p> <p>25. Основные параметры процесса и их влияние на качество сварного соединения</p> <p>26. Свариваемые материалы</p> <p>27. Особенности формирования свойств сварных соединений</p> <p>28. Особенности подготовки свариваемых материалов и оборудования к сварке</p> <p>29. Преимущества, недостатки, области</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>применения метода</p> <p>30. Перспективы развития</p> <p>31. Особенности процесса сварки взрывом</p> <p>32. Схема процесса сварки взрывом</p> <p>33. Свариваемые материалы</p> <p>34. Подготовка изделий под сварку взрывом</p> <p>35. Области применения сварки взрывом</p> |
| Тема 3. Специальные методы сварки материалов с расплавлением металла | <p>1. Физическая сущность образования соединения</p> <p>2. Явления, происходящие в стыке при сварке трением</p> <p>3. Типы сварных соединений</p> <p>4. Свариваемые материалы</p> <p>5. Свойства сварного соединения</p> <p>6. Параметры режима</p> <p>7. Основные схемы процесса</p> <p>8. Оборудование для сварки</p> <p>9. Особенности техпроцесса сварки и области применения</p> <p>10. Гигиеничность процесса.</p> <p>11. <i>Процесс наплавки сплошными материалами.</i> Схема и физическая сущность процесса наплавки проволокой. Особенности строения сварного соединения. Технологический процесс, параметры режима, экономические показатели процесса.</p> <p>12. <i>Процесс наплавки порошковыми материалами.</i> Сущность способа. Схемы процесса. Строение сварного соединения и его свойства. Особенности технологического процесса наплавки: наплавляемые материалы, параметры режима, подготовка наплавляемых поверхностей. Области применения.</p> <p>13. Особенности сварных конструкций и соединений, применяемых в приборостроении и микроэлектронике</p> <p>14. Сущность способа "Термокомпрессия", схемы процесса, типы сварных соединений</p> <p>15. "Термокомпрессия" по схеме СКИН</p> <p>16. Ультразвуковая микросварка с косвенным импульсным нагревом</p> <p>17. Особенности сварочных машин</p> <p>18. Контактная микросварка: точечная, роликовая, стыковая (ударная)</p> <p>19. Особенности механизмов сжатия контактных машин.</p> <p>20. Лазер работы Н.Г. Басова, А.М. Прохорова</p> <p>21. Сущность процесса получения лазерного излучения</p> <p>22. Схема сварочного ОКГ</p> <p>23. Характеристики процесса и параметры режима сварки</p> <p>24. Механизм воздействия лазерного луча на металл</p> |

| | |
|------------------------|--|
| | 25. Сварные соединения 26. Особенности оборудования 27. Перспективы использования лазерного излучения. |
| Тема 4. Пайка металлов | 1. Отличие пайки от сварки 2. Классификация и сущность методов пайки 3. Физические процессы при пайке 4. Смачивание и растекание припоя 5. Влияние подготовки поверхности на смачиваемость 6. Роль флюсов в процессе смачивания 7. Процессы диффузии и растворения при пайке 8. Кристаллизация при пайке 9. Припой, требования к припоям 10. Наиболее распространенные группы припоев, области их применения и краткая характеристика свойств (припой на основе олова, свинца, меди, серебра, цинка, никеля и др.) 11. Выбор марки припоя 12. Флюсы, назначение и требования 13. Виды флюсов 14. Механизм флюсования 15. Газовые среды и их роль 16. Типы соединений при пайке 17. Особенности конструирования паяных изделий 18. Прочность паяных изделий 19. Влияние физико-химических факторов на прочность паяных соединений 20. Общие принципы технологии пайки 21. Подготовка поверхности деталей к пайке 22. Сборка деталей и узлов перед пайкой 23. Обработка деталей после пайки 24. Пайка меди и её сплавов 25. Пайка углеродистых, низколегированных и высоколегированных сталей 26. Пайка чугуна 27. Пайка алюминия и его сплавов 28. Пайка титана и его сплавов 29. Дефекты паяных соединений и контроль качества 30. Охрана труда и окружающей среды. |

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. Введение | Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 2. Специальные методы сварки и наплавки металлов в твёрдом состоянии | Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 3. Специальные методы сварки материалов с расплавлением металла | Самостоятельное изучение вопросов темы Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 4. Пайка металлов | 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 лабораторных 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 Выполнение лабораторной работы 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 — «Специальные методы соединения материалов – 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. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Специальные методы соединения материалов. Исследование процесса электроконтактной наварки порошковых материалов [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 150700 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства». – Брянск: БГТУ, 2013. – 12 с.

2. Специальные методы соединения материалов. Исследование элементов процесса капиллярной пайки [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 150700 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства». – Брянск: БГТУ, 2013. – 11 с.

3. Специальные методы соединения материалов. Исследование процесса лазерной сварки металлов и сплавов [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 150700 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства». – Брянск: БГТУ, 2013. – 12 с.

4. Специальные методы соединения материалов. Исследование процесса холодной сварки пластичных материалов [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 150700 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства». – Брянск: БГТУ, 2013. – 8 с.

5. Специальные методы соединения материалов. Исследование процесса электроконтактной наварки порошковых материалов [Текст]+[Электронный

ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 150700 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства». – Брянск: БГТУ, 2013. – 12 с.

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

а) основная литература

6. Николаев Г.А. Ольшанский Н.А. Специальные методы сварки. – М.: Машиностроение, 1995. – 232 с.

7. Лоцманов С.Н., Петрунин И.Е. Пайка металлов. – М.: Машиностроение, 1998. – 252 с.

8. Пешков В.В., Коломенский А.Б. и др. Специальные методы сварки и пайки. – МАТИ, 2003 г.

9. Специальные методы соединения материалов: учеб. пособие / А.И. Комаров, А.В. Вдовин. – Брянск: БГТУ, 2015. – 62с.

б) дополнительная литература

10. Лашко Н.Э., Лашко С.В. Пайка металлов. – М.: Машиностроение, 1997. – 326 с.

11. Сварка в машиностроении. Т.1 /Под ред. Ольшанского Н.А. – М.: Машиностроение, 1998. – 504 с. (глава 9).

12. Сварка в машиностроении. Т.4 /Под ред. Зорина Ю.Н. – М.: Машиностроение, 1999. – 512 с. (главы 7, 8, 10, 11, 12).

13. Клименко Ю.В. Электродуговая наплавка. – М.: Металлургия, 1998.– 128 с.

14. Николаенко М.Р., Рыморов Е.В., Кузнецов Л.Д., Туркин В.П., Перетяшко И.П. Новые технологические процессы электродуговой и электродуговой наплавки быстроизнашивающихся деталей строительных и дорожных машин. – М.: ЦНИИТОстроймаш, 1996. – 62 с.

15. Сварка, пайка и термическая резка металлов. Государственные стандарты СССР. Части 1...5. – М.: Издательство стандартов, 1986...1989.

8.3. 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>).

8.4. 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.

Организация лабораторных занятий по дисциплине направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники,

электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

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

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

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 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 экзамену | 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 1-4) 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-4) | Вопросы к зачету |
| ПК-2 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-4) 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-4) | 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 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 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 «Специальные методы соединения материалов», 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 «Специальные методы соединения материалов»».

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.