

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологии сварки и восстановления деталей подвижного состава

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта
подвижного состава

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 87771

Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области сварки и восстановления деталей подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- изучение основных способов сварки и восстановления деталей;
- изучение теоретических основ сварки и наплавки;
- выработка умения по нахождению оптимальных способов сварки и восстановления деталей, с учетом трибологических характеристик материала ;
- выработка умения по разработке технологических процессов;
- выработка предложений по оптимизации процессов сварки и восстановления;
- выработка умения по планированию расхода сварочных материалов и электроэнергии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен к анализу и разработке технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основы технологических процессов ремонта и восстановления деталей в машиностроении

Уметь:

проектировать технологические процессы ремонта деталей

Владеть:

методами и программными продуктами автоматизированного проектирования и моделирования процессов ремонта

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	24	24

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1. Теоретические основы сварки. Рассматриваемые вопросы: - термины и определения; - история возникновения процессов сварки; - классификация методов сварки; - особенности металлургии сварки; - перенос металла с электрода в сварочную ванну; - сварочное оборудование и принцип его работы; - разделка кромок под сварку; - требования к сварным соединениям и их классификация.
2	Тема 2. Дуговые способы сварки. Специальные способы сварки. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- ручная дуговая сварка; - автоматическая сварка под слоем флюса; - электрошлаковая сварка (бездуговая); - диффузионная сварка; - электронно-лучевая сварка; - холодная сварка; - сварка взрывом; - лазерная сварка; - сварка трением.
3	Тема 3. Основы дуговой наплавки. Рассматриваемые вопросы: - теоретические основы дуговой наплавки; - ручная дуговая наплавка; - материалы для ручной дуговой наплавки; - автоматическая наплавка под слоем флюса; - вибродуговая наплавка; - плазменно-дуговая наплавка; - электромикронаплавка.
4	Тема 4. Основы технологии бездуговых методов наплавки. Газотермическое напыление износостойких покрытий. Восстановление деталей пластическим деформированием. Рассматриваемые вопросы: - электрошлаковая наплавка; - газовая наплавка; - индукционная наплавка; - электроконтактная наплавка (наварка); - выбор материала для наплавки; - типы газотермического напыления; - теоретические основы электролитических методов нанесения покрытий; - восстановление пластическим деформированием (осадка, раздача); - восстановление деталей полимерными материалами.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа № 1. Изучение технологии и исследование свойств наплавленного слоя, выполненного различными электродами. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с электродами для ручной дуговой наплавки различных марок сталей; - изучить последовательность нанесения валиков на поверхность; - произвести наплавку выбранными электродами; - определить твердость наплавленного слоя, при использовании различных электродов; - исследовать закономерности распределения твердости в зависимости от количества слоев; - сделать выводы.
2	Лабораторная работа № 2. Изучение технологии и исследование параметров наплавленного слоя, выполненного автоматической наплавкой под слоем флюса. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- ознакомиться с проволоками для автоматической дуговой наплавки различных марок сталей; - изучить последовательность нанесения валиков на поверхность; - произвести наплавку; - определить параметры наплавленного слоя в зависимости от полярности и скорости наплавки; - сделать выводы.
3	Лабораторная работа № 3. Влияние некоторых технологических параметров вибродуговой наплавки на производительность процесса и свойства наплавленного слоя. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с сущностью вибродуговой наплавки; - рассмотреть оборудование, применяемое при вибродуговой наплавке; - рассмотреть охлаждающие среды, используемые при наплавке; - рассмотреть изменение параметров наплавки на параметры наплавленного слоя; - произвести наплавку изделия изменяя при этом скорость и шаг наплавки; - сделать выводы.
4	Лабораторная работа № 4. Влияние параметров процесса плазменного и газодинамического напыления на толщину и свойства напыленного слоя. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с сущностью плазменного и газодинамического напыления; - рассмотреть оборудование, применяемое при плазменном и газодинамическом напылении; - рассмотреть газы, используемые при напылении; - рассмотреть изменение параметров напыления на параметры напыленного слоя; - произвести напыление изделия изменяя при этом ток дистанцию; - сделать выводы.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1. Сварочные операции. Рассматриваемые вопросы: - подготовительные операции перед сваркой; - термическая резка металла; - подготовка кромок под сварку; - изучение нормативной документации; - контроль качества сварных соединений; - технологичность сварных конструкций и заготовительных операций.
2	Практическое занятие 2. Технология изготовления сварных конструкций. Рассматриваемые вопросы: - технология производства балочных конструкций; - технология производства рамных конструкций; - технология производства решётчатых конструкций; - сборка и сварка технологических и магистральных трубопроводов; - технология сборки и сварки секций трубопроводов; - изучение технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и коробчатых балок; - изучение технологической последовательности сборки-сварки рамных конструкций; - изучение технологической последовательности сборки-сварки решётчатых конструкций.
3	Практическое занятие 3. Источники дуги при сварке. Рассматриваемые вопросы: - изучить устройство и работу сварочного трансформатора ТД-500;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- изучить устройство и работу сварочного выпрямителя ВД-306; - изучить устройство и работу сварочного преобразователя ПСО-300.
4	Практическое занятие 4. Структура сварного соединения. Рассматриваемые вопросы: - дать определение термического цикла и рассмотреть этапы нагрева и охлаждения конкретной марки стали; - изучить диаграммы анизотермического распада аустенита конкретной марки стали; - изучить зону термического влияния сварного соединения.
5	Практическое занятие 5. Расчет режимов ручной дуговой наплавки. Рассматриваемые вопросы: - расчет режимов ручной дуговой наплавки штучными электродами; - расчет режимов ручной дуговой наплавки пучком электродов; - определение основных коэффициентов при дуговой наплавке; - ознакомление с номенклатурой и применением различных наплавочных электродов.
6	Практическое занятие 6. Расчет режимов автоматической дуговой наплавки. Рассматриваемые вопросы: - расчет параметров режима автоматической дуговой наплавки проволоками сплошного сечения; - расчет параметров режима автоматической дуговой наплавки порошковыми проволоками; - определение основных коэффициентов при автоматической дуговой наплавке.
7	Практическое занятие 7. Расчет параметров режима механизированной и вибродуговой наплавки. Рассматриваемые вопросы: - расчет параметров режима механизированной дуговой наплавки в среде углекислого газа; - определение основных коэффициентов при механизированной дуговой наплавке в среде углекислого газа; - расчет параметров режима вибродуговой наплавки в среде охлаждающей жидкости; - определение основных коэффициентов при вибродуговой наплавке; - ознакомление с номенклатурой и применением различных наплавочных проволок сплошного сечения и порошковых.
8	Практическое занятие 8. Расчетно-экспериментальное определение оптимальных параметров. Рассматриваемые вопросы: - расчетно-экспериментальное определение оптимальных параметров электроконтактной наварки; - исследование структуры и проверка прочности наваренного слоя при электроконтактной наварке; - исследование зависимости технологических параметров лазерной наплавки порошковых материалов от зернистости и состава порошка; - исследование зависимости технологических параметров плазменного напыления.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к практическим (и/или лабораторным) занятиям. Работа с учебной литературой 1-4.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сварочное производство. Введение в специальность М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко. Учебник 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань. — 240 с. — ISBN 978-5-507-51973-6. , 2024	https://e.lanbook.com/book/434150 (дата обращения: 29.12.2025). Текст : электронный
2	Технологический процесс восстановления изношенных деталей машин методами газотермического напыления Е.А. Зверев Учебно-методическое издание Новосибирск: Изд-во НГТУ, – 64 с. , 2019	https://e.lanbook.com/book/152198 (Дата обращения 09.05.2023 г.) Текст: электронный.
3	Упрочняющие и восстановительные технологии сварки и наплавки Балановский А.Е., Гречнева М.В., Чупин Ю.Б. Учебное пособие Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, – 142 с. , 2019	https://e.lanbook.com/book/216998 (Дата обращения 09.05.2023 г.) Текст: электронный.
4	Технология производства и ремонта подвижного состава. Технология ремонта грузовых вагонов Г.В. Даровской, В.Ф. Криворудченко Учебное пособие ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, – 368 с. , 2019	https://e.lanbook.com/book/147363 (Дата обращения 09.05.2023 г.) Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

3. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций

Учебная лаборатория для проведения групповых занятий (лабораторных и/или практических). Примерный перечень материально-технической базы: сварочные и наплавочные машины, натурные образцы, измерительные приборы, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Транспортное машиностроение,
сертификация и управление
инновациями»

В.М. Скляров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

Н.А. Андриянова