

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



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Технологии финишной обработки 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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 87771  
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 02.06.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели дисциплины "Технологии финишной обработки деталей подвижного состава" формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области научных основ формообразования деталей различными комплексными методами воздействия на металлы, получения и контроля необходимых параметров деталей, конструкции инструмента, а также принципиальных особенностей различных методов обработки при изготовлении и ремонте подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- изучение основ проектирования процессов электроэрозионной, электрохимической и лазерной обработки при изготовлении и ремонте деталей подвижного состава;
- изучение критериев выбора соответствующего технологического оборудования, профильного инструмента и оснастки;
- изучение применяемых расчетов рациональных режимов обработки, припусков;
- изучение критериев и параметров, влияющих на точность формообразования и качества поверхности деталей после обработки, а также структурные изменения в верхних слоях материала после процесса обработки;
- выработка умений выполнять необходимые расчёты при проектировании процессов обработки;
- выработка понимания основных закономерностей изменения функциональных параметров процесса от условий и требований обработки детали подвижного состава.

## 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:

**Уметь:**

Разрабатывать технологические процессы финишной обработки деталей при производстве и ремонте подвижного состава;

Составлять маршрутные и операционные карты проектируемого технологического процесса;

Правильно подбирать технологическое оборудование под текущий рассчитываемый процесс обработки

**Знать:**

основы проектирования процессов электроэрозионной, электрохимической и лазерной обработки при изготовлении и ремонте деталей подвижного состава;

критерии выбора соответствующего технологического оборудования, профильного инструмента и оснастки;

порядок расчетов рациональных режимов обработки, припусков;

факторы и параметры, влияющие на точность формообразования и качества поверхности деталей после обработки;

структурные изменения в верхних слоях материала после процесса обработки критерии анализа и методы разработки технологических процессов при производстве и ремонте

**Владеть:**

навыками разработки технологических процессов финишной обработки деталей при производстве и ремонте подвижного состава

**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 №11 |
| 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Тема 1. Основные сведения о теории процесса механической обработки и его закономерностях.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Основные понятия о методах обработки и геометрических параметрах инструмента;<br>- Основные виды механической обработки;<br>- Понятие о рабочих поверхностях инструмента и плоскостях.                                                                       |
| 2        | Тема 2. Основные технологические схемы фрезерной обработки.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общее описание процесса фрезерования;<br>- точность параметров обработки;<br>- расчёт режимов при фрезеровании.                                                                                                                                                                            |
| 3        | Тема 3. Технологические показатели и точность электроэрозионной обработки.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- производительность ЭЭО;<br>- точность ЭЭО;<br>- качество поверхности ЭЭО;<br>- исходные данные для проектирования технологических процессов ЭЭО;<br>- характеристика области технологического использования ЭЭО;<br>- порядок проектирования технологических процессов ЭЭО. |
| 4        | Тема 4. Электрохимическая обработка.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- механизм анодного растворения;<br>- физико-химические особенности удаления металла при ЭХО;<br>- пассивация поверхности металла при ЭХО;<br>- формообразование при ЭХО;<br>- типы операций при ЭХО;<br>- точность копирования формы электрода-инструмента;                                                        |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - оборудования для ЭХО;<br>- особенности проектирования электродов-инструментов для ЭХО. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Лабораторная работа №1. Механическая финишная обработка. Операции полирования.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- применяемые инструменты при механической финишной обработке;<br>- качество поверхности после обработки;<br>- влияние режимов на качество формообразования;<br>- режимы обработки;<br>- типы движений при формообразовании;<br>- инструмент, применяемый при полировании.                                                                                     |
| 2        | Лабораторная работа № 2. Процесс формообразования при ЭХО. Пассивация поверхности.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- режимы ЭХО;<br>- типы движений при формообразовании;<br>- инструмент, применяемый при ЭХО;<br>- структура оборудования;<br>- системы регулирования зазора при формообразовании;<br>- система подачи, хранения и очистки электролита при ЭХО;<br>- условия пассивации при ЭХО;<br>- возникновение перепассивации;<br>- устойчивость пассивного состояния. |
| 3        | Лабораторная работа № 3. Исследование качества поверхности при проведении электроэрозионной обработки.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- режимы ЭЭО;<br>- типы движений при формообразовании;<br>- инструмент, применяемый при ЭЭО.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4        | Лабораторная работа №4. Абразивная обработка. Анодно-абразивная обработка.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- режимы обработки;<br>- кинематика процесса и качество поверхности;<br>- инструмент, применяемый при абразивной обработке;<br>- станки для ААО;<br>- конструкция инструмента для ААО;<br>- режимы ААО и качество поверхности.                                                                                                                                     |

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Практическая работа №1. Технологические схемы обработки типовых деталей при электрохимической обработке. |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематика процесса при ЭХО;<br>- межэлектродный зазор при формообразовании;<br>- инструмент, применяемый при ЭХО.                                                                                                                                                   |
| 2        | Практическая работа №2. Технологические схемы обработки типовых деталей при электроэрозионной обработке.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематика процесса при ЭЭО;<br>- характеристика процессов при формообразовании методом ЭЭО;<br>- инструмент и материалы, применяемые при ЭЭО.           |
| 3        | Практическая работа №3. Абразивная обработка.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- влияние скорости резания на качество обработки;<br>- расчёт режимов обработки;<br>- проектирование процесса формообразования с применением абразивной обработки.                                                    |
| 4        | Практическая работа №4. Анодно-абразивная обработка.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- влияние скорости резания на качество поверхности при ААО;<br>- расчёт режимов обработки;<br>- проектирование процесса формообразования с применением ААО.                                                    |
| 5        | Практическая работа №5. Исследование качества поверхности при проведении электроэрозионной обработки.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- влияние скорости обработки на качество поверхности при ЭЭО;<br>- расчёт режимов обработки;<br>- проектирование процесса формообразования с применением ЭЭО. |
| 6        | Практическая работа №6. Исследование качества поверхности при проведении электрохимической обработки.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- влияние скорости обработки на качество поверхности при ЭХО;<br>- расчёт режимов обработки;<br>- проектирование процесса формообразования с применением ЭХО. |
| 7        | Практическая работа №7. Исследование качества поверхности при чистовом фрезеровании.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- влияние скорости обработки на качество поверхности при ЭЭО;<br>- расчёт режимов обработки;<br>- проектирование процесса формообразования с применением ЭЭО.                  |
| 8        | Практическая работа №8. Основные технологические схемы фрезерной обработки.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- кинематика процесса фрезерования;<br>- режущий инструмент для фрезерной обработки;<br>- проектирование процессов с применением операций фрезерования.                                 |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Самостоятельная подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с литературой 1-4. |
| 2        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                       |
| 3        | Подготовка к текущему контролю.                                                              |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                             | Место доступа                                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков Учебное пособие 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. , 2022 | <a href="https://e.lanbook.com/book/209900">https://e.lanbook.com/book/209900</a> (дата обращения: 17.04.2023). — Текст: электронный. |
| 2        | Специальные методы обработки заготовок в машиностроении Ю. М. Зубарев. Учебное пособие 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 400 с. — ISBN 978-5-507-46069-4. , 2023                                                                               | <a href="https://e.lanbook.com/book/296999">https://e.lanbook.com/book/296999</a> (дата обращения: 17.04.2023). — Текст: электронный  |
| 3        | Финишная обработка высокоточных деталей Ю. Ю. Комаров, А. П. Попов, Т. И. Фоля, Т. А. Попова. Учебно-методическое издание Москва : РУТ (МИИТ). — 101 с. , 2022                                                                                         | <a href="https://e.lanbook.com/book/367538">https://e.lanbook.com/book/367538</a> (дата обращения: 29.12.2025). 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.

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

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и

обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 11 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Технология  
транспортного машиностроения и  
ремонта подвижного состава»

В.Е. Иноземцев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин