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 - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей подвижного состава

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта подвижного состава

Форма обучения: Очная

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 системы научных и профессиональных знаний и навыков в области электрофизических и электрохимических методов обработки деталей в транспортном машиностроении на примере подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- изучение достижений науки и техники в области технологий обработки деталей, моделирования технологических процессов, технологической подготовки производства;

- освоение прогрессивных приемов и эффективных методов производства и ремонта подвижного состава, основ теории изнашивания и восстановления элементов транспортно-технологических машин; теоретических основ технологии производства и ремонта транспортно-технологических машин и восстановления их элементов;

- изучение нормативно-технических документов в области производства и ремонта транспортно-технологических машин.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен к расчёту режимов и параметров технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

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

Уметь:

рассчитывать основные параметры технологических процессов формообразования с применением электрофизических и электрохимических методов обработки деталей

Знать:

Знать: физические основы электрофизических и электрохимических методов обработки деталей подвижного состава и методы расчёта основанных на них технологических процессов, применяемых при ремонте и изготовлении деталей

Владеть:

Навыками разработки и построения процессов, основанных на электрофизических и электрохимических методах обработки деталей

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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	48	48

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 44 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. Введение. Основные понятия дисциплины. Рассматриваемые вопросы: - история возникновения технологии;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- принципы методов формообразования; - систематизация методов электрофизических и электрохимичекских способов обработки.
2	Тема 2. Методы обработки, связанные с прохождением электрического тока Тема 2. Методы обработки, связанные с прохождением электрического тока Рассматриваемые вопросы: - общая классификация методов по критериям точности; - классификация методов по критериям производительности; - классификация методов по критериям качества поверхности.
3	Тема 3. Лучевые методы обработки. Рассматриваемые вопросы: - светолучевая обработка. Определения. - электронно-лучевая обработка. Определения. - операции лазерной технологии обработки.
4	Тема 4. Ультразвуковая обработка Тема 4. Ультразвуковая обработка Рассматриваемые вопросы: - УЗ-колебания. Физическая суть процесса. - аккустические коллебательные системы. - УЗ-очистка.
5	Тема 5. Комбинированные методы обработки. Рассматриваемые вопросы: - основные виды процессов накладываемого взаимодействия; - физическая суть анодно-механической обработки. - электрохимикомеханическая обработка.
6	Тема 6. Электроэрозионная обработка. Тема 6. Электроэрозионная обработка. Рассматриваемые вопросы: - производительность ЭЭО; - точность ЭЭО; - качество поверхноти ЭЭО.
7	Тема 7. Электрохимическая обработка. Рассматриваемые вопросы: - механизм анодного растворения; - физико-химические особенности удаления металла при ЭХО; - пассивация поверхности металла при ЭХО.
8	Тема 8. Анодно-абразивная обработка. Рассматриваемые вопросы: - станки для ААО; - конструкция инструмента для ААО; - режимы ААО и качество поверхности.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа №1. Электроэрозионное полирование. Рассматриваемые вопросы: - применяемые инструментыпри обработке;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- качество поверхности после обработки; - влияние режимов на качество формообразования.
2	Лабораторная работа № 2. Процесс формообразования при ЭХО. Рассматриваемые вопросы: - режимы ЭХО; - типы движений при формообразовании; - инструмент, применяемый при ЭХО.
3	Лабораторная работа № 3. Исследование качества поверхности при проведении электроэрозионной обработки. Рассматриваемые вопросы: - режимы ЭЭО; - типы движений при формообразовании; - инструмент, применяемый при ЭЭО.
4	Лабораторная работа № 4. Оборудование для ЭХО. Рассматриваемые вопросы: - структура оборудования; - системы регулирования зазора при формообразовании; - система подачи, хранения и очистки электролита при ЭХО.
5	Лабораторная работа № 5. Пассивация поверхности. Рассматриваемые вопросы: - условия пассивации при ЭХО; - возникновение перепассивации; - устойчивость пассивного состояния.
6	Лабораторная работа № 6. Анодно-абразивная обработка. Рассматриваемые вопросы: - станки для ААО; - конструкция инструмента для ААО; - режимы ААО и качество поверхности.
7	Лабораторная работа № 7. Абразивная обработка. Рассматриваемые вопросы: - режимы обработки; - кинематика процесса и качество поверхности; - инструмент, применяемый при абразивной обработке.
8	Лабораторная работа № 8. Операции ультразвуковой обработки. Рассматриваемые вопросы: - режимы обработки; - типы движений при формообразовании; - инструмент, применяемый УЗ-обработке.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическая работа №1. Электроэрозионное шлифование. Рассматриваемые вопросы: - кинематика процесса; - межэлектродный зазор при формообразовании; - инструмент, применяемый при ЭЭШ.
2	Практическая работа №2. Обработка ЭЭО непрофилированным электродом-инструментом. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- кинематика процесса; - характеристика процесса при формообразовании; - инструмент и материалы.
3	Практическая работа №3. электроэрозионная обработка на воздухе. Рассматриваемые вопросы: - влиянмие режимов на скорость резания; - расчёт режимов обработки; - качество поверхности.
4	Практическая работа №4. Анодно-абразивная обработка. Рассматриваемые вопросы: - влияние скорости резания на качество поверхности при ААО; - расчёт режимов обработки; - проектирование процесса формообразования с применением ААО.
5	Практическая работа №5. Исследование качества поверхности при проведении электроэрозионной обработки. Рассматриваемые вопросы: - влияние скорости обработки на качество поверхности при ЭЭО; - расчёт режимов обработки; - проектирование процесса формообразования с применением ЭЭО.
6	Практическая работа №6. Исследование качества поверхности при проведении электрохимической обработки. Рассматриваемые вопросы: - влияние скорости обработки на качество поверхности при ЭХО; - расчёт режимов обработки; - проектирование процесса формообразования с применением ЭХО.
7	Практическая работа №7. Исследование качества поверхности при ультразвуковой обработке. Рассматриваемые вопросы: - влияние скорости обработки на качество поверхности; - расчёт режимов обработки; - проектирование процесса формообразования.
8	Практическая работа №8. Лазерная обработка. Рассматриваемые вопросы: - формирование светового пучка; - оборудование для лазерной обработки; - проектирование процессов лазерной резки.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Расчёт процесса электроэрозионной обработки.

2. Расчёт режимов обработки электрофизическими методами.

3. Расчёт процесса электроэрозионной обработки.

4. Электроискровое легирование.

5. Установка для электроискрового легирования.

6. Область применения электроискрового легирования.

7. Установка для электронно-лучевой обработки.

8. Расчёт процессов лазерной обработки.

9. Моделирование процесса электрофизической обработки.

10. Расчёт электрода-инструмента для обработки пазов методом ЭХО.

11. Опишите гидродинамические процессы в межэлектродном зазоре.

12. В чём особенности технологической ЭХО с неподвижными электродами?

13.Опишите операцию прошивания полостей при ЭХО.

14. Опишите операцию точения поверхностей при ЭХО.

15. Три способа регулирования межэлектродного зазора при ЭХО.

16. Точность электрохимической обработки.

17. Качество поверхности при ЭХО.

18. Влияние качества поверхности после ЭХО на механические свойства материалов.

19. Какие материалы применяются для изготовления электродов-инструментов для ЭХО?

20. Опишите технологические возможности ЭХО.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрофизические и электрохимические методы обработки в машиностроении М. М. Радкевич Учебник Вологда : Инфра-Инженерия, 532 с. — ISBN 978-5-9729-0955-1. , 2022	https://e.lanbook.com/book/281564 (дата обращения: 17.04.2023). Текст: электронный.

2	Изготовление мелкомодульных зубчатых колес с применением электрофизических и электрохимических методов обработки А. А. Федоров, А. В. Линовский, Н. В. Бобков Учебное пособие Омск : ОмГТУ , 2019	https://e.lanbook.com/book/149169 (дата обращения: 17.04.2023). Текст: электронный.
3	Технологии наукоемких машиностроительных производств В. П. Должиков Учебное пособие 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. , 2022	https://e.lanbook.com/book/212423 (дата обращения: 17.04.2023). Текст: электронный.
4	Изготовление мелкомодульных зубчатых колес с применением электрофизических и электрохимических методов обработки А. А. Федоров, А. В. Линовский, Н. В. Бобков Учебное пособие Омск : ОмГТУ, 135 с. — ISBN 978-5-8149-2777-4. , 2019	https://e.lanbook.com/book/149169 (дата обращения: 17.04.2023). 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. http://tehmasmiit.wmsite.ru/ - информационно-справочный портал кафедры ТТМиРПС

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 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: металлорежущие станки, станочные приспособления, режущий и

измерительный инструмент, контрольно-измерительные приборы, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.
Курсовая работа в 4 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 Н.А. Андриянова