

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 РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Электрофизические методы обработки и процессы формообразования
деталей подвижного состава**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта
подвижного состава

Форма обучения: 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: 11182
Подписал: заведующий кафедрой Козлов Максим
Владимирович
Дата: 17.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов системы научных и

профессиональных знаний и навыков в области основ формообразования деталей различными комплексными методами воздействия на металлы, получения и контроля необходимых параметров

деталей, конструкции инструмента, а также принципиальных особенностей электрофизических

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-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:

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;

физическую сущность явлений происходящих в процессе механической и физико-технической обработки;

основные законы и закономерности различных процессов обработки материалов резанием;

требования к основным видам режущих инструментов из различных инструментальных материалов для различных производственных условий

предприятий по изготовлению и ремонту деталей подвижного состава;

методику экспериментальных исследований на лабораторных стендах кафедры измерению деформаций, сил, температур и вибраций возникающих

в процессе резания, их анализа и обобщения.

Уметь:

анализировать и устанавливать закономерность взаимодействия и взаимозависимости явлений, протекающих в процессе обработки материалов

резанием;

проектировать процессы и операции механической обработки для предприятий по изготовлению и ремонту подвижного состава;

правильно выбирать технологические режимы обработки для соответствующего станочного оборудования и режущего инструмента

при

изготовлении и ремонте деталей подвижного состава;

рассчитывать основные параметры технологических процессов

формообразования с применением электрофизических и электрохимических

методов обработки деталей.

Владеть:

Навыками разработки и построения процессов, основанных на

электрофизических и электрохимических методах обработки деталей;

базовыми навыками расчёта режимов и параметров технологических процессов при изготовлении и ремонте деталей подвижного состава в различных производственных условиях.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	20	16	4
В том числе:			
Занятия лекционного типа	12	8	4
Занятия семинарского типа	8	8	0

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 232 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	Основные понятия дисциплины. история возникновения технологии; - принципы методов формообразования; - систематизация методов электрофизических и электрохимических способов обработки.
2	Методы обработки, связанные с прохождением электрического тока - общая классификация методов по критериям точности; - классификация методов по критериям производительности; - классификация методов по критериям качества поверхности
3	Лучевые методы обработки. светолучевая обработка. Определения. - электронно-лучевая обработка. Определения. - операции лазерной технологии обработки.
4	Ультразвуковая обработка УЗ-колебания. Физическая суть процесса. - акустические колебательные системы. - УЗ-очистка
5	Комбинированные методы обработки основные виды процессов накладываемого взаимодействия; - физическая суть анодно-механической обработки. - электрохимикомеханическая обработка.
6	Электроэрозионная обработка - производительность ЭЭО; - точность ЭЭО; - качество поверхности ЭЭ
7	Электрохимическая обработка. механизм анодного растворения; - физико-химические особенности удаления металла при ЭХО; - пассивация поверхности металла при ЭХО.
8	Анодно-абразивная обработка станки для ААО; - конструкция инструмента для ААО; - режимы ААО и качество поверх
9	Общие вопросы обработки материалов резанием виды обработки материалов резанием; - кинематические процессы формообразования поверхностей деталей при обработке резанием; - определение обрабатываемых поверхностей деталей; - определение рабочих поверхностей инструмента; - элементы режима резания и геометрические параметры сечения срезаемого слоя при различных методах обработки резанием.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Влияние геометрии режущего инструмента и режимов резания на эффективность стружкодробления типы стружек при обработке резанием различных материалов; - благоприятные и неблагоприятные типы стружек; - факторы влияющие на стружкодробление в процессе резания; - изучение методов оценки эффективности стружкодробления в процессе резания; - определением направлений повышения эффективности стружкодробления
2	Методика определения режимов резания при различных видах механической обработки определение режимов резания при токарной обработке; - определение режимов резания при обработке отверстий сверлением и рассверливанием; - определение режимов резания при обработке отверстий зенкерованием; - определение режимов резания при обработке отверстий развертыванием; - определение режимов резания при цилиндрическом фрезеровании; - определение режимов резания при торцовом фрезеровании; - определение режимов резания при резьбонарезании; - определение режимов резания при зубонарезании; - определение режимов резания при различных видах абразивной обработки

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Методика определения сил в процессе резания определение силы резания при токарной обработке; - определение силы резания и крутящего момента при обработке отверстий сверлением и рассверливанием; определение силы резания и крутящего момента при обработке отверстий зенкерованием; - определение силы резания и крутящего момента при обработке отверстий развертыванием; - определение силы резания при цилиндрическом фрезеровании; - определение силы резания при торцовом фрезеровании
4	Методика определения основного технологического времени на обработку определение основного технологического времени при токарной обработке; - определение основного технологического времени при обработке отверстий сверлением и рассверливанием; - определение основного технологического времени при обработке отверстий зенкерованием; - определение основного технологического времени при обработке отверстий развертыванием; - определение основного технологического времени при цилиндрическом фрезеровании; - определение основного технологического времени при торцовом фрезеровании; - определение основного технологического времени при резьбонарезании; - определение основного технологического времени при зубонарезании; - определение основного технологического времени при различных видах абразивной обработки.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Работа с лекционным материалом и литературой
3	Выполнение курсового проекта.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем курсовых проектов

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.

2. Примерный перечень тем курсовых работ

1 Определить режимы механической обработки детали - Петля большой двери.

2 Определить режимы механической обработки детали - Шайба-замок.

3 Определить режимы механической обработки детали - Бобышка сальника.

4 Определить режимы механической обработки детали - Ушко подвески.

5 Определить режимы механической обработки детали - Подкладка под опорный болт.

6 Определить режимы механической обработки детали - Корпус подшипника.

7 Определить режимы механической обработки детали - Плита.

8 Определить режимы механической обработки детали - Щеколда.

9

Определить режимы механической обработки детали - Гайка специальная.

10 Определить режимы механической обработки детали - Гайка золотника.

11 Определить режимы механической обработки детали - Гайка круглая.

12 Определить режимы механической обработки детали - Диск диафрагмы.

13 Определить режимы механической обработки детали - Внутреннее кольцо подшипника.

14 Определить режимы механической обработки детали - Упорный фланец клапана.

15 Определить режимы механической обработки детали - Зубчатое колесо.

16 Определить режимы механической обработки детали - Кольцо проставочное.

- 17 Определить режимы механической обработки детали - Ролик.
- 18 Определить режимы механической обработки детали - Ось для вращающихся ручек.
- 19 Определить режимы механической обработки детали - Сердечник ротора.
- 20 Определить режимы механической обработки детали - Болт специальный.
- 21 Определить режимы механической обработки детали - Ось хвостовика.
- 22 Определить режимы механической обработки детали - Переходник трубопровода.
- 23 Определить режимы механической обработки детали - Пробка сливная.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Технология машиностроения В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. Учебное пособие Вологда : Инфра-Инженерия — 336 с. , 2020	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148334
2	Технология машиностроения Ковшов, А. Н. Учебник Санкт-Петербург : Лань — 320 с , 2008	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168974
3	Технология машиностроения Маталин, А. А. Учебник Санкт-Петербург : Лань — 512 с , 2020	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143709
4	Технология машиностроения Копылов, Ю. Р. Учебное пособие Санкт-Петербург : Лань — 252 с , 2020	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142335

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>); Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

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

Программное обеспечение для демонстрации презентаций, выполнения практических заданий, контрольной работы, выполнения текущего контроля успеваемости включает в себя программные продукты общего применения, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

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

Кабинеты для проведения лекций, практических занятий должны быть оснащены учебной (аудиторной) доской, переносным экраном и проектором для демонстрации презентаций.

Для организации самостоятельной работы студентов необходимо помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовая работа в 5 семестре.

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заместитель начальника отдела

Е.Н. Богданова

Согласовано:

Заведующий кафедрой НПС РОАТ

М.В. Козлов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов