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 магистратуры
по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Новые технологии формообразования

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Технология машиностроения

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.09.2026

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 участию в процессах технологического обеспечения качества и инновационному управлению машиностроительным производством.

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 обработкикритерии 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 5 з.е. (180 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	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	40	10	30
В том числе:			
Занятия лекционного типа	4	4	0
Занятия семинарского типа	36	6	30

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 140 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 Тема 1. Основные сведениия о теории процесса механической обработки и его закономерностях. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия о методах обработки и геометрических параметрах инструмента; - Основные виды механической обработки; - Понятие о рабочих поверхностях инструмента и плоскостях. Тема 2. Основные технологические схемы фрезерной обработки. Рассматриваемые вопросы: - общее описание процесса фрезерования; - точность параметров обработки; - расчёт режимов при фрезеровании. Тема 3. Технологические показатели и точность электроэрозионной обработки. Рассматриваемые вопросы: - производительность ЭЭО; - точность ЭЭО; - качество поверхноти ЭЭО. Тема 4. Технологические процессы обработки типовых деталей с помощью электроэрозионной обработки. Рассматриваемые вопросы: - исходные данные для проектирования технологических процессов ЭЭО; - характеристика области технологического использования ЭЭО; - порядок проектирования технлогически процессов ЭЭО. Тема 5. Электрохимическая обработка. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- механизм анодного растворения; - физико-химические особенности удаления металла при ЭХО; - пассивация поверхности металла при ЭХО. Тема 6. Технологические процессы обработки типовых деталей с помощью электрохимической обработки. Рассматриваемые вопросы: - формообразование при ЭХО; - типы операций при ЭХО; - точность копирования формы электрода-инструмента. Тема 7. Расчёт и изготовление электродов-инструментов для электрохимической размерной обработки. Рассматриваемые вопросы: - особенности проектирования электродов-инструментов для ЭХО; - материалы для электрожов-инструментов; - расчёт и изготовление электродов-инструментов. Тема 8. Оборудование для электрохимической обработки. Рассматриваемые вопросы: - типовая структура оборудования; - источники питания и их выбор; - системы регулирования режимов ЭХО.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Наименование лабораторных работ / краткое содержание Лабораторная работа №1. Механическая финишная обработка. Рассматриваемые вопросы: - применяемые инструменты при механичекской финишной обработке; - качество поверхности после обработки; - влияние режимов на качество формообразования. Лабораторная работа № 2. Процесс формообразования при ЭХО. Рассматриваемые вопросы: - режимы ЭХО; - типы движений при формообразовании; - инструмент, применяемый при ЭХО. Лабораторная работа № 3. Исследование качества поверхности при проведении электроэрозионной обработки. Рассматриваемые вопросы: - режимы ЭЭО; - типы движений при формообразовании; - инструмент, применяемый при ЭЭО. Лабораторная работа № 4. Оборудование для ЭХО. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- структура оборудования; - системы регулирования зазора при формообразовании; - система подачи, хранения и очистки электролита при ЭХО. Лабораторная работа № 5. Пассивация поверхности. Рассматриваемые вопросы: - условия пассивации при ЭХО; - возникновение перепассивации; - устойчивость пассивного состояния. Лабораторная работа №6. Анодно-абразивная обработка. Рассматриваемые вопросы: - станки для ААО; - конструкция инструмента для ААО; - режимы ААО и качество поверхности. Лабораторная работа № 7. Абразивная обработка. Рассматриваемые вопросы: - режимы обработки; - кинематика процесса и качество поверхности; - инструмент, применяемый при абразивной обработке. Лабораторная работа № 8. Операции полирования. Рассматриваемые вопросы: - режимы обработки; - типы движений при формообразовании; - инструмент, применяемый при полировании.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тематика практических занятий/краткое содержание Практическая работа №1. Технологические схемы обработки типовых деталей при электрохимической обработке. Рассматриваемые вопросы: - кинематика процесса при ЭХО; - межэлектродный зазор при формообразовании; - инструмент, применяемый при ЭХО. Практическая работа №2. Технологические схемы обработки типовых деталей при электроэрозионной обработке. Рассматриваемые вопросы: - кинематика процесса при ЭЭО; - характеристика процессов при формообразовании методом ЭЭО; - инструмент и материалы, применяемые при ЭЭО. Практическая работа №3. Абразивная обработка. Рассматриваемые вопросы: - влиянмие скорости резания на качество обработки; - расчёт режимов обработки; - проектирование процесса формообразования с применением абразивной обработки.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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. 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. 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. Практическая работа №7. Исследование качества поверхности при чистовом фрезеровании. Рассматриваемые вопросы: - влияние скорости обработки на качество поверхности при ЭЭО; - расчёт режимов обработки; - проектирование процесса формообразования с применением ЭЭО. Практическая работа №8. Основные технологические схемы фрезерной обработки. Рассматриваемые вопросы: - кинематика процесса фрезерования; - режущий инструмент для фрезерной обработки; - проектирование процессов с применением операций фрезерования.

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 контрольной работе.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем контрольных работ

Основные понятия о генеративных технологиях.

Рассмотрение и оценка технологий на основе фотополимеризации, тепловой обработки твёрдых материалов,3D технологий прототипирования.

Интегрированные генеративные технологии.

2. Примерный перечень тем курсовых работ

- проектирование формообразования элементов узла, агрегата, систем подвижного состава
- проектирование формообразования детали «пробка»
- проектирование формообразования детали «крышка»
- проектирование формообразования детали «корпус»
- проектирование формообразования детали «шестерня»
- проектирование формообразования детали «вал-шестерня»

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

№ 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	https://e.lanbook.com/book/209900 (дата обращения: 17.04.2023). — Текст: электронный.
2	Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении В. Ф. Безъязычный, М. Л. Кузменко, В. Н. Крылов, А. В. Лобанов. Учебное пособие 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Машиностроение, 539 с. — ISBN 5-217-03366-5. , 2007	https://e.lanbook.com/book/798 (дата обращения: 17.04.2023). — Текст: электронный.
3	Финишная обработка поверхностей при производстве деталей : монография С. А. Клименко Учебное пособие Минск : Белорусская наука, 376 с. — ISBN 978-985-08-2201-7. , 2017	https://e.lanbook.com/book/106684 (дата обращения: 17.04.2023). — Текст: электронный.
4	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	https://e.lanbook.com/book/296999 (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.

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.

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 во 2 семестре.
Курсовая работа в 3 семестре.
Экзамен в 3 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 ТМСУИ М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова