

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 бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрофизические и электрохимические методы обработки

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств

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

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения курса дисциплины является ознакомление студентов с основами механической обработки деталей подвижного состава, технологическими возможностями и устройством типовых металлорежущих станков, используемой на них технологической оснастки, режущих и контрольно-измерительных инструментов.

Основными задачами курса является:

- изучение базовых основ различных методов механической и физико-технической обработки материалов;
- изучение основных закономерностей изменения функциональных параметров процессов механической и физико-технической обработки от условий и требований обработки;
- изучение типов и основ выбора станочного оборудования, технологических приспособлений, режущих и контрольно-измерительных инструментов.

Основные знания, приобретаемые студентами при изучении дисциплины, должны обеспечивать ему базовое представление о возможных видах и способах механической и физико-технической обработки материалов при изготовлении и ремонте деталей подвижного состава. Изучение указанной дисциплины в системе подготовки дает студентам возможность самостоятельно приступить к проектированию процессов механической обработки при изготовлении и ремонте подвижного состава; правильно выбирать соответствующее технологическое оборудование, станочную оснастку, режущий и контрольно-измерительный инструмент

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен к проектированию технологических процессов машиностроительных производств.

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

Знать:

современные металлорежущие станки, станочные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент;

основные закономерности различных процессов механической и физико-технической обработки материалов;

требования к основным видам станочного оборудования, технологической оснастке, режущему и контрольно-измерительному инструменту для различных производственных условий предприятий по изготовлению и ремонту деталей подвижного состава.

Уметь:

анализировать и устанавливать закономерности взаимодействия и взаимозависимости явлений, протекающих в процессе механической и физико-технической обработки материалов;

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

эффективно использовать металлорежущие станки, приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент при изготовлении, ремонте и техническом обслуживании подвижного состава, а также при производстве его запасных частей.

Владеть:

базовыми навыками выбора типов и параметров технологического оснащения при проектировании 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 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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	26	26
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа	16	16

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 154 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	<p>Тема 1. Основные задачи и содержание курса.</p> <ul style="list-style-type: none"> - исторические аспекты, тенденции и основные этапы развития науки; - место и значение механической и физико-технической обработки среди других методов размерного формообразования поверхностей; - классификация методов механической и физико-технической обработки на металлорежущих станках; - современное развитие станкостроительной и инструментальной промышленности России и ведущих зарубежных стран; - принципы классификации металлорежущих станков; - принципы классификации режущих инструментов; - принципы классификации станочных приспособлений; - принципы классификации контрольно-измерительных инструментов.
2	<p>Тема 2. Теоретические основы механической и физико-технической обработки.</p> <ul style="list-style-type: none"> - производственный и технологический процессы; - структура технологического процесса; - типы производства и характеристика их производственных процессов; - особенности проектирования технологических процессов механической обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ); - классификация обрабатываемых поверхностей; - метод обработки, как основа выполнения технологической операции; - классификация движений формообразования при различных методах механической и физико-технической обработки (главные и вспомогательные движения); - основные факторы, влияющие на характер технологического процесса механической и физико-технической обработки; - общие понятие о режимах резания (глубина резания и припуск на обработку, рабочая подача; скорость резания); - основы процесса стружкообразования и виды стружек при механической и физико-технической обработке;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- общие понятия о точности, качестве и производительности механической и физико-технической обработки.
3	Тема 3. Обработка деталей подвижного состава точением. - характеристика метода обработки точением (определение метода, область применения); - основные движения при токарной обработке

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа 1 Электроэрозионная обработка Электроэрозионная обработка. Изменение формы, размеров и качества поверхности заготовки происходит под действием электрических разрядов.
2	Лабораторная работа 2 Лучевые методы обработки. Лучевые методы обработки. Используются для обработки токопроводящих материалов и диэлектриков, основаны на съёмке материала при воздействии на него сфокусированными лучами с высокой плотностью энергии.
3	Лабораторная работа 3 Магнитоимпульсная обработка. Магнитоимпульсная обработка. Основана на использовании энергии сильного импульсного магнитного поля.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1 Электроэрозионная обработка. Электроэрозионная обработка. Изменение формы, размеров и качества поверхности заготовки происходит под действием электрических разрядов. Под действием разрядов материал заготовки плавится, испаряется и удаляется из межэлектродного зазора в жидком или парообразном состоянии.
2	Тема 2 Лучевые методы обработки. Используются для обработки токопроводящих материалов и диэлектриков, основаны на съёмке материала при воздействии на него сфокусированными лучами с высокой плотностью энергии. К лучевым методам относится обработка световым, электронным и ионным лучами.
3	Тема 3 Магнитоимпульсная обработка. Магнитоимпульсная обработка. Основана на использовании энергии сильного импульсного магнитного поля. Применяется для формообразования малопластичных, трудно деформируемых материалов, для вырубки и штамповки.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к практическим (и/или лабораторным) занятиям. Работа с учебной литературой 1-6.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к контрольной работе.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем контрольных работ

Обзор методов изменения формы, размеров, шероховатости и физико-механических свойств заготовок, использующих физико-химических явлениях Классификация методов обработки по характеру воздействия и их видам: электрохимические и электроэрозионные; силовые воздействия импульсных магнитных полей и электрогидравлические явления; тепловое воздействие, возникающее под действием потока электронов, сфокусированного излучения, потока плазмы; акустические явления и др.

Основные технологические схемы обработки. Области рационального применения, достоинства и недостатки перечисленных методов технической физики.

Электронно-лучевая обработка (ЭЛО). Лазерная обработка (ЛО). Плазменная обработка (ПО).

Электронно-лучевая обработка (ЭЛО). Физическая сущность ЭЛО. Типовые схемы обработки и основные технологические характеристики. Установки ЭЛО.

Лазерная обработка (ЛО). Физическая сущность ЛО. Типовые схемы обработки и основные технологические характеристики. Виды оптических квантовых генераторов. Установки ЛО. Выбор и управление режимами обработки. Типовые операции ЛО: резка, сварка, пайка.

Плазменная обработка (ПО).

Физическая сущность ПО. Плазмотроны. Плазмообразующие газы. Оборудование для ПО. Типовые схемы обработки и основные технологические характеристики. Выбор и управление режимами обработки. Процессы ПО: плавление и рафинирование металлов, резка, строгание, полирование, изменение свойств поверхности заготовки, нанесение покрытий, наплавка

Магнитно-абразивная обработка (МАО).

Магнитно-абразивная обработка (МАО).

Физическая сущность МАО. Типовые схемы обработки и основные технологические характеристики. Магнито-абразивные порошки. Магнитные индукторы. Оборудование для МАО. Выбор и управление режимами

обработки. Процессы МАО: шлифование, полирование, хонингование, очистка, удаление заусенцев и окалины Магнитно-импульсная обработка (МИО).

Физическая сущность МИО. Оборудование для МИО. Типовые схемы обработки и основные технологические характеристики. Выбор и управление режимами обработки. Процессы МИО: обжим, раздача, штамповка.

Физические основы и классификация разновидностей ультразвуковой обработки (УЗО). Концентраторы и источники питания. Технологическое оборудование и режимы обработки. Технологические особенности разновидностей процессов: абразивной обработки свободными зёрнами и абразивным инструментом; резания, давления, сварки, очистки.

Сочетание различных методов электрофизической и электрохимической обработки друг с другом и с механической обработкой резанием и давлением

2. Примерный перечень тем курсовых работ

Разработка операции электрохимической обработки «фланец»

Разработка операции ультразвуковой обработки «фланец»

Разработка операции электронно-лучевой обработки «фланец»

Разработка операции лазерной размерной обработки «фланец»

Разработка операции электрохимической обработки «вал»

Разработка операции ультразвуковой обработки «вал»

Разработка операции электронно-лучевой обработки «вал»

Разработка операции лазерной размерной обработки «вал»

Разработка операции электрохимической обработки «крышка»

Разработка операции ультразвуковой обработки «крышка»

Разработка операции электронно-лучевой обработки «крышка»

Разработка операции лазерной размерной обработки «крышка»

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Технология конструкционных материалов В.П. Ларин Учебное пособие — Санкт-Петербург: ГУАП, — 113с. — ISBN 978-5-8088-1573-5. , 2021	https://e.lanbook.com/book/216530 (дата обращения: 20.04.2023). Текст электронный.
2	Основы резания материалов и режущий инструмен Ю.М. Зубарев, Р.Н. Битюков Учебник Санкт-Петербург: Лань, — 228с. — ISBN 978-5-8114-4012-2. , 2022	https://e.lanbook.com/book/207107 (дата обращения: 20.04.2023). Текст электронный.
3	Технология конструкционных материалов С.Б. Малышко, С.А. Горчакова Учебное пособие 2-е изд., испр. и доп. — Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского,— 78с. — ISBN 978-5-8343-1197-8. , 2022	https://e.lanbook.com/book/297617 (дата обращения: 20.04.2023). Текст электронный.
4	Резание металлов и режущий инструмент Э.М. Дечко, М.М. Дечко. Учебное пособие Минск: Вышэйшая школа, — 287с. — ISBN 978-985-06-3268-5. , 2020	https://e.lanbook.com/book/193776 (дата обращения: 20.04.2023). 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. <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).

1. Используется программное обеспечение, разработанное на кафедре «ТТМиРПС» РУТ (МИИТ).
св-во о гос регистрации 2013612899
св-во о гос регистрации 2014661002
св-во о гос регистрации 2014612538
2. Электронная информационно-образовательная среда РУТ (МИИТ), доступная из личного кабинета обучающегося или преподавателя на сайте <https://rut-miit.ru/>;
3. Лицензионная операционная система MS Windows (академическая лицензия);
4. Лицензионный пакет программ Microsoft Office (академическая лицензия).

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

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

2 Компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения групповых занятий (лекционных, практических и/или лабораторных)

3. 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:

Курсовая работа в 8 семестре.

Экзамен в 8 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»

А.Ю. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин