

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 направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Роботизация транспортно-технологических средств и комплексов

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация
технологических процессов

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: 610876

Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение структуры, принципов функционирования роботизированных ячеек, линий в различных отраслях промышленности;
- изучение основ расчета и проектирования роботизированных ячеек, линий;
- изучение конструктивных особенностей элементов роботизированных ячеек, линий.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение типовых технологических процессов в машиностроении;
- изучение основных понятий технологии машиностроения;
- овладение навыками по выработке требований к конструкции и системе управления технологическим оборудованием, необходимых для создания высокоэффективных роботизированных ячеек;
- изучение проблем совместного функционирования технологического оборудования, промышленных роботов, транспортно-складских систем, автоматических систем управления производством в составе гибких производственных систем.
- формирование навыков решения задач при проектировании роботизированных ячеек, линий;
- формирование представлений у студентов о путях развития и совершенствования роботизированных ячеек, линий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен разрабатывать проектную, конструкторскую, монтажную, эксплуатационную, ремонтную техническую документацию на автоматизированные и роботизированные технологические комплексы и линии;

ПК-2 - Способен разрабатывать проектную, конструкторскую, монтажную, эксплуатационную, ремонтную, техническую документацию на мехатронные модули, роботы, робототехнические устройства и их механические подсистемы;

ПК-3 - Способен разрабатывать проектную, конструкторскую, эксплуатационную и программную документацию на системы управления, приводы и информационно-измерительные подсистемы автоматизированных и роботизированных технологических комплексов.

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

Знать:

- способы разработки конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем;
- способы монтажа, наладки, настройки образцов мехатронных и робототехнических систем;
- способы разработки электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.

Уметь:

- осуществлять разработку конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем;
- осуществлять монтаж, наладку, настройку мехатронных и робототехнических систем;
- разрабатывать электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.

Владеть:

- навыками оформления конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем;
- методами монтажа и наладки мехатронных и робототехнических систем;
- навыками разработки электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		

Занятия лекционного типа	32	32
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 64 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 направления автоматизации и роботизации производства. Рассматриваемые вопросы: - технологические процессы; - особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства; - основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах.
2	ПЛК, ПЛК безопасности, реле безопасности. Рассматриваемые вопросы: - технологическое оборудование и принципы построения производственных систем; - автоматизация технологических операций с использованием промышленных роботов; - расчет производительности.
3	Гибкие производственные системы. Рассматриваемые вопросы: - автоматизированная транспортно-складская система на основе автоматизированного склада; - автоматизированная система инструментального обеспечения; - автоматизация удаления отходов производства; - система автоматизированной подачи; - ГПС механообработки; - структура ГПС на основе теории массового обслуживания.
4	Промышленные роботы. Рассматриваемые вопросы: Рассматриваемые вопросы: - виды роботов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- условия работы роботов; - система безопасности роботов.
5	Мобильные роботы Рассматриваемые вопросы: - конструкции мобильных роботов.
6	Коллаборативные роботы Рассматриваемые вопросы: - конструкции коллаборативных роботов.
7	Структура автоматизированных и роботизированных производств. Рассматриваемые вопросы: - методика оценки технологичности деталей для роботизированного производства.
8	Автоматизация и роботизация в заготовительном производстве. Рассматриваемые вопросы: - автоматизация работ в литейных цехах; - автоматизация работ в кузнечно-штамповочных цехах; - автоматизация работ по сварке и резке металлов.
9	Автоматизация и роботизация загрузки металлорежущих станков. Рассматриваемые вопросы: - роботизация загрузки станков заготовками; - системы управления металлорежущими станками.
10	Автоматические линии механообработки. Рассматриваемые вопросы: - основное оборудование автоматических линий; - средства ориентации заготовок автоматических линий; - контрольные устройства автоматических линий; - расчет производительности автоматических линий.
11	Гибкие производственные модули для обработки деталей. Рассматриваемые вопросы: - гибкие производственные модули.
12	Гибкие автоматизированные линии. Рассматриваемые вопросы: - гибкие автоматизированные линии.
13	Основные направления автоматизации контроля. Рассматриваемые вопросы: - классификация средств измерений; - измерительные преобразователи; - пассивный и активный контроль; - координатно-измерительные машины.
14	Автоматизация и роботизация отделочно-зачистных операций. Рассматриваемые вопросы: - вибрационная обработка; - центробежно-ротационная обработка; - струйно-абразивная обработка; - турбоабразивная обработка; - электрохимическая обработка; - расчет производительности симико-механических методов обработки.
15	Автоматизация и роботизация сборки. Рассматриваемые вопросы: - классификация видов соединений и автоматизированных сборочных процессов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- базирование и типы соединений при роботизации сборочных процессов; - анализ конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность.
16	Последовательность проектирования технологического процесса роботизированной сборки. Рассматриваемые вопросы: - разработка маршрутной технологии общей и узловой автоматической сборки; - типовые и групповые технологические процессы сборки.
17	Автоматизация и роботизация процессов механической обработки. Рассматриваемые вопросы: - особенности проектирования технологических процессов в условиях роботизированного производства; - основные принципы разработки технологии; - типовые и групповые технологические процессы.
18	Сборочное оборудование. Рассматриваемые вопросы: - классификация сборочного оборудования; - сборочные автоматические и автоматизированные линии; - роботизированные комплексы сборки; - гибкие производственные системы сборки.
19	Линии механической обработки Рассматриваемые вопросы: - автоматические станочные линии; - роторные и роторно-конвейерные линии.
20	Эффективность гибких автоматизированных систем механической обработки Рассматриваемые вопросы: - эффективность гибких автоматизированных систем механической обработки.
21	Виды автоматизированных станочных систем Рассматриваемые вопросы: - станки с ЧПУ и многоцелевые станки токарной группы; - станки с ЧПУ и многоцелевые станки сверлильно-фрезерной группы.
22	Автоматические склады и накопители заготовок и деталей Рассматриваемые вопросы: - автоматические склады; - накопители заготовок и деталей.
23	Автоматизация транспортирования изделий Рассматриваемые вопросы: - транспортные устройства жестких автоматических линий; - транспортные устройства гибких автоматических линий; - транспортные устройства ГПС.
24	Автоматизация загрузки и выгрузки изделий Рассматриваемые вопросы: - устройства приема и выдачи заготовок автоматических линий; - устройства приема и выдачи заготовок ГПС.
25	Автоматические системы инструментообеспечения Рассматриваемые вопросы: - транспортирование режущих инструментов; - станочные инструментальные магазины; - автоматизация смены режущих инструментов; - замена изношенных инструментов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
26	Автоматизация отвода стружки Рассматриваемые вопросы: - отвод стружки.
27	Диагностика станков Рассматриваемые вопросы: - диагностика состояния металлорежущих станков; - диагностика состояния режущих инструментов.
28	Автоматизация контроля точности обработки деталей Рассматриваемые вопросы: - датчики; - устройства пассивного контроля; - устройства активного контроля.
29	Автоматизация подачи и ориентирования деталей в процессе сборки Рассматриваемые вопросы: - классификация форм деталей; - принципы ориентирования деталей; - конструкции загрузочно-ориентирующих устройств; - магазины и подающие устройства.
30	Эксплуатация ГПС Рассматриваемые вопросы: - особенности эксплуатации ГПС; - эффективность и организация работы ГПС.
31	Машины-автоматы Рассматриваемые вопросы: - виды машин-автоматов.
32	Разбор роботизированных решений для транспортной сферы. Рассматриваемые вопросы: - разбор кейсов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Обзор промышленных роботов на примере роботов KUKA В результате выполнения лабораторной работы изучаются промышленные роботы.
2	Обзор промышленных роботов на примере роботов ABB В результате выполнения лабораторной работы изучаются промышленные роботы.
3	Ввод робота в эксплуатацию. Юстировка В результате выполнения лабораторной работы изучаются способы ввода робота в эксплуатацию.
4	Порядок калибровки инструмента В результате выполнения лабораторной работы изучаются способы калибровки.
5	Структура роботизированных комплексов В результате выполнения лабораторной работы изучаются структура РТК.
6	Роботизация механической обработки В результате выполнения лабораторной работы изучаются способы роботизации.
7	Автоматизация и роботизация в заготовительном производстве. В результате выполнения лабораторной работы изучаются способы роботизации.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
8	Автоматизация и роботизация загрузки металлорежущих станков. В результате выполнения лабораторной работы изучаются способы роботизации.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Структура автоматизированных и роботизированных производств. В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением структуры производств.
2	Автоматические линии механообработки. В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением линии механообработки.
3	Автоматизация и роботизация отделочно-зачистных операций. В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением технологических операций.
4	Автоматизация и роботизация сборки. В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением технологических процессов.
5	Расчет производительности автоматических линий В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с расчетом производительности.
6	Измерительные преобразователи В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением датчиков.
7	Расчет производительности симико-механических методов обработки В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с расчетом производительности.
8	Разработка маршрутной технологии общей и узловой автоматической сборки В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с разработкой технологии.
9	Линии механической обработки В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением технологических процессов.
10	Эффективность гибких автоматизированных систем механической обработки В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с оценкой эффективности.
11	Станки с ЧПУ В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением конструкции станков.
12	Накопители заготовок и деталей В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением конструкции накопителей.
13	Транспортные устройства гибких автоматических линий В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением транспортных устройств.
14	Устройства приема и выдачи заготовок ГПС В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением конструкции устройств приема и выдачи.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
15	Автоматизация смены режущих инструментов В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением устройств для смены режущих инструментов.
16	Диагностика состояния металлорежущих станков В результате выполнения задания практической работы рассматриваются вопросы, связанные с изучением технологии диагностики.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение электронных материалов курса и учебной литературы.
2	Текущая подготовка к лабораторным работам.
3	Изучение дополнительной литературы.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

В курсовом проекте предлагается по вариантам разработать роботизированные решения:

- роботизация дуговой сварки;
- роботизация наплавки;
- роботизация обслуживания листогибочного станка;
- роботизация паллетирования;
- роботизация контактной сварки;
- роботизация обслуживания прессы;
- роботизация покраски;
- роботизация закручивания;
- роботизация сборки;
- роботизация фрезерования;
- роботизация шлифования и полирования;
- роботизация обслуживания токарного станка.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие для вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-6792-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/152449 (дата обращения: 21.04.2023). - Текст: электронный.
2	Авцинов, И. А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Авцинов, В. К. Битюков ; под редакцией И. А. Хаустова. — Воронеж : ВГУИТ, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-00032-570-4	URL: https://e.lanbook.com/book/254504 (дата обращения: 21.04.2023). - Текст: электронный.
3	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4.	URL: https://e.lanbook.com/book/64774 (дата обращения: 21.04.2023). - Текст: электронный.
4	Автоматизация технологических процессов : учебник / П. В. Шарупич, С. В. Шарупич, Т. С. Шарупич [и др.] ; под редакцией В. П. Шарупича. — Орел : Патент. Град-Риц, [б. г.]. — Том 1 — 2010. — 252 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/103005 (дата обращения: 21.04.2023). - Текст: электронный.
5	Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-0517-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/148324 (дата обращения: 21.04.2023). - Текст: электронный.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>)

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>)

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

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

RoboDK; Компас-3D.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.

2. Программное обеспечение для создания электрических схем.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

4. Специализированная аудитория для выполнения практических и лабораторных работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 9 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Робототехнические и
технологические комплексы на
транспорте»

А.В. Мишин

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ
Председатель учебно-методической
комиссии

П.А. Григорьев

Н.А. Андриянова