

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)

Системы автоматизации производства и ремонта вагонов

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

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).

Целями освоения учебной дисциплины – является изучение и освоение обучающимися объектов автоматизации, принципов и систем автоматического управления, методов построения систем автоматического управления, устройства автоматов и автоматических линий, систем автоматизации и роботизации типовых объектов и процессов производства, ремонта вагонов для следующих видов деятельности:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный;
- научно-исследовательский.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологический:

- оценке уровня схем роботизированных технологических комплексов, систем автоматизации и роботизации типовых объектов и процессов производства и ремонта вагонов; оценке технического уровня производства; внедрении систем автоматизации; расчёте производительности и надёжности автоматических машин; решении проблем автоматизации процессов изготовления и ремонта вагонов; внедрении автоматов и автоматических линий, их основных и вспомогательных узлов, силовых приводов, силовых головок;

организационно-управленческий:

- определении оптимального уровня автоматизации машин и производства, оценке устойчивости и качества линейных автоматических систем, схем роботизированных технологических комплексов, систем автоматизации и роботизации типовых объектов и процессов производства и ремонта вагонов; разработке технических требований, технических заданий и технических условий на проекты автоматизации процессов производства и ремонта вагонов; оценке эффективности внедрения систем автоматизации;

проектный:

- проектировании автоматических машин и автоматических линий; построении систем автоматического управления (САУ) и схем САУ; оценке их надёжности; расчёте параметров их основных и вспомогательных узлов, силовых приводов, силовых головок; разработке конструктивных (кинематических, гидравлических, пневматических, электрических) схем автоматических машин с использованием компьютерных технологий;

научно-исследовательский:

- математическом моделировании и исследовании систем автоматизации производства и ремонта вагонов; построении математических моделей машин; оценке устойчивости работы систем автоматического управления замкнутого принципа управления.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов;

ПК-18 - Способен применять расчётные и экспериментальные методы при создании новых образцов техники и технологического оборудования.

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

Уметь:

- определять технический уровень производства, машины и линии;
- определять производительность машин и производства;
- определять надёжность машины, систем автоматического управления, технологических процессов;
- оценивать эффективность производства и обосновывать эффективность автоматизации и оптимальный её уровень;
- применять принципы автоматизации для производства и ремонта вагонов;
- разрабатывать системы автоматического управления, основанные на принципах замкнутого и разомкнутого управления;
- оценивать устойчивость работы линейных систем автоматического управления;
- разрабатывать принципиальные электрические схемы систем автоматического управления машинами для производства и ремонта вагонов;
- разрабатывать средства автоматизации для производства и ремонта вагонов;
- определять параметры типовых объектов автоматизации;
- определять параметры силовых приводов и силовых головок для систем автоматизации производства и ремонта вагонов, разрабатывать структурные, кинематические, конструктивные схемы машин;

- рассчитывать параметры силовых приводов, электродвигателей, пневматических, электрогидравлических, электромагнитных приводов и передаточных механизмов;

- рассчитывать параметры силовых головок

Знать:

- основные положения конструкторской и технологической подготовки производства;

- методы оценки технического уровня производства, линии и машин;

- методы расчёта производительности;

- методы расчёта надёжности машин и линий, способы повышения надёжности и производительности производственных участков;

- показатели эффективности производства;

- методы построения однофакторных и многофакторных математических моделей;

- методы решения системы линейных уравнений;

- законы алгебры логики;

- проблемы автоматизации производства и ремонта вагонов, порядок выбора объектов автоматизации;

- средства автоматизации производства и ремонта вагонов;

- принципы проектирования автоматических машин;

- методы автоматизации машин и процессов;

- методы оценки уровня автоматизации и технического уровня машин;

- принципы автоматического управления машинами и процессами;

- системы автоматического управления машинами и процессами;

- методы и критерии оценки устойчивости линейных автоматических систем;

- методами разработки электрических схем управления;

- средства автоматизации производства и ремонта вагонов;

- принципы автоматизации производства и ремонта вагонов;

- типовые объекты автоматизации;

- методики расчёта параметров приводов машин и силовых головок для производства и ремонта вагонов;

- назначение, принципы действия, область применения типовых элементов машин вагоноремонтного производства;

- принципы разработки структурных и кинематических, конструктивных схем машин для производства и ремонта вагонов;

- методы расчёта параметров силовых приводов;

- методы выбора передаточных механизмов;

- методы определения мощности приводов.

Владеть:

- навыками разрабатывать технические требования на автоматизацию производства;
- навыками получать оценки коэффициентов регрессии линейных и нелинейных моделей производства;
- навыками применять законы алгебры логики для упрощения строчной формулы системы автоматического управления;
- навыками получать дифференциальные уравнения для типовых динамических звеньев;
- навыками определять технический уровень производства, машины и линии;
- навыками определять производительность машин и производства;
- навыками определять надёжность машины, систем автоматического управления, технологических процессов;
- навыками оценивать эффективность производства и обосновывать эффективность автоматизации и оптимальный её уровень;
- навыками обоснования целесообразности и необходимости автоматизации;
- навыками разработки конструктивных схем автоматических машин;
- навыками определения экономической эффективности автоматизации производства;
- навыками разработки простейших электрических схем систем автоматического управления практическим методом;
- навыками оценки устойчивости работы линейных систем автоматического управления.
- навыками расчёта организационно-технологической надёжности производства, продолжительности производственного цикла, производительности и надёжности машин;
- навыками автоматизации технологического процесса или технологической операции для производства и ремонта вагонов, разработки средств механизации и автоматизации производства;
- навыками разработки структурных, конструктивных схем автоматических машин или линий для производства и ремонта вагонов;
- навыками расчёта основных параметров типовых машин, силовых приводов, передач и силовых головок для производства и ремонта вагонов;
- навыками разработки проекта автоматизации производственного процесса для производства и ремонта вагонов

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 128 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	Автоматизация производства Рассматриваемые вопросы: - проблемы, объекты и средства автоматизации производства и ремонта вагонов; - принципы проектирования автоматических машин; - методы оценки технического уровня машин, вагонов и производства; - методы экспертизы технического уровня производства; - принципы и системы автоматического управления машинами и процессами.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Производительность и надёжность машин и процессов Рассматриваемые вопросы: - выбор параметров силовых головок; - расчет параметров объектов автоматизации.
3	Принципы автоматизации и системы автоматического управления Рассматриваемые вопросы: - классификация автоматических систем; - разомкнутые системы автоматического управления; - САУ отдельными циклами машин.
4	Системы автоматизации процессов и машин вагоностроения и вагоноремонтного производства Рассматриваемые вопросы: - автоматизация процессов подготовки вагонов к ремонту; - автоматизация транспортных, подъёмно-транспортных и транспортно-загрузочных процессов; - элементы автоматизации процессов сварки, наплавки и сборки вагонов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Элементы машин и анализ условий выполнения заданной операции Выбрать типовые модули машин (типовые элементы, приводы машин) в соответствии с темой и вариантом типового задания (варианты выполнения типовых заданий).
2	Силовые приводы машин Рабочие органы приводов машин. Конструкция и вид рабочих органов согласно целевому назначению машины Структурная схема привода.
3	Анализ силовых головок машин вагоноремонтного производства и заданной операции Выбрать в соответствии с темой и вариантом задания необходимые для заданной машины (процесса) силовые головки. Построить их конструктивные схемы, дать их описание, указать свойства и оценить их звенность.
4	Оценка уровня механизации и автоматизации производства - условия труда и квалификационный состав работников; - уровень автоматизации (механизации); - уровень технологии; - оптимальные значения уровня автоматизации производства.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Типы и виды производств.
2	Влияние САПР на сроки разработки новой конструкции изделия.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Сравнительный анализ систем ЧПУ: FANUC vs SIEMENS vs отечественные «Балт-Систем».
2. Кодирование управляющих программ для обработки высоколегированных сталей, применяемых в вагоностроении.
3. Расчет режимов резания (подача, скорость) и их отражение в G-кодах.
4. Методы верификации G-кодов без запуска станка (симуляторы).
5. Особенности программирования многоосевой обработки (4-я и 5-я оси) для сложных литых деталей.
6. Принципы построения диаграмм компонентов UML для распределенных систем ПТО.
7. UML-профили для моделирования реального времени (UML-RT) на ж/д транспорте.
8. Автоматизация процесса затяжки болтов (моментные ключи с ЧПУ-логгером).
9. Организация архивации управляющих программ в единой базе данных депо.
10. Нормативная документация (ГОСТ, ОСТ) по программному обеспечению станков с ЧПУ в РФ.
11. Способы защиты управляющих программ от несанкционированного изменения.
12. Интерпретация кодов ошибок и аварийных сигналов на стойке ЧПУ.
13. Разработка ментальных карт (Mind Map) для технологических операций обточки колес.
14. Сравнение структурного программирования и объектно-ориентированного подхода в контексте UML.
15. Экономическая эффективность перехода на новый софт для ремонта подвижного состава.

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

№ п / п	Библиогра фическое описание	Место доступа
1	Болотин, М.М.	https://umczdt.ru/books/1206/18626/ (дата обращения 27.05.2024). — Текст : электронный

	Системы автоматизации производства и ремонта вагонов : учебник / М. М. Болотин, А. А. Иванов. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 336 с. — ISBN: 978-5-89035-932-2.	
2	Лукашук, В.С. Нестандартное оборудование вагоноборочного производства. Конструкция, проектирование, расчет : учебное пособие /	https://umczdt.ru/books/1206/155717/ (дата обращения 27.05.2024). — Текст : электронный

	В. С. Лукашук. — Москва : Издательст во "Маршрут" , 2006. — 208 с. — ISBN: 5- 89035-336- 5.	
3	Болотин, М. М. САПР вагонорем онтного производст ва. Автоматиз ированное проектиро вание вагонорем онтного производст ва : [: Текст : Электронн ый ресурс] : учебное пособие / М. М. Болотин, К. А. Сергеев, О. Ю. Кривич ; под ред. К. А. Сергеева ; рец.: А. И. Быков, В. Е. Новиков ; Моск. гос. ун-т	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=%20629.48/%D0%91%20795-135886&bns_string=КАТВ (дата обращения 27.05.2024). — Текст : электронный

путей сообщения , Рос. открыт. акад. трансп. - М. : РОАТ, 2011. - 76 с - ISBN 978-5- 7473-0558- 8	
--	--

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

Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>

Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>

Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>

Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>

Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.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, 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:

Курсовая работа 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:

доцент, к.н. кафедры «Нетяговый
подвижной состав»

О.И. Мироненко

Согласовано:

Заведующий кафедрой НПС РОАТ
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Козлов

С.Н. Климов