

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 специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Микропроцессорные системы управления подвижным составом ВСМ

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Инжиниринг подвижного состава
высокоскоростных железнодорожных
магистралей

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 02.12.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины "Микропроцессорные системы управления подвижным составом ВСМ" являются:

- сформировать у студентов основные представления об устройстве, принципе действия и специфике управляющих вычислительных машин;
- изучить способы и критерии выбора основных компонентов микропроцессорных систем управления электроподвижного состава;
- изучить структуру микропроцессорных систем управления.

Задачами освоения учебной дисциплины "Микропроцессорные системы управления подвижным составом ВСМ" являются:

- освоение структуры электронно-вычислительной машины, а также назначения её основных компонентов – процессора, запоминающих устройств и устройств ввода/вывода информации;
- освоение устройства и принципа действия устройств связи микропроцессорных систем управления с техническим объектом – аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, устройств ввода/вывода дискретных сигналов;
- освоение различных аппаратных платформ, используемых для изготовления микропроцессорных систем управления, принципов их построения, а также методов повышения надёжности и безотказности управляющих вычислительных машин.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-9 - Способен выполнять обоснование параметров конструкции и систем подвижного состава ВСМ.

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

Знать:

- Требования нормативно-технической документации, технических регламентов к микропроцессорным системам управления.
- Структуру и состав микропроцессорных систем управления тягового подвижного состава, перспективы развития систем управления. Возможности и области применения средств микропроцессорной техники на подвижном составе.

- Этапы развития вычислительной техники и её применения для управления техническими объектами. Основы теории информации.

- Способы обработки сигналов в микропроцессорных системах управления. Сетевые технологии, применяемые при организации систем управления и в промышленности.

Владеть:

- Методами выбора режимов работы устройств микропроцессорных систем

Уметь:

- Разрабатывать алгоритмы и программы для микропроцессорных систем управления.

- Разрабатывать принципиальные схемы, изготавливать прототип системы управления и отлаживать его

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного 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 56 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	Требования нормативно-технической документации к микропроцессорным системам управления Перечень нормативно-технической документации. ТР ТС, ГОСТ, ТУ. Требования, установленные документами к микропроцессорным системам управления. Функции микропроцессорных систем управления
2	Вычислительные машины, этапы их развития, применение компьютеров для управления техническими объектами. Аналоговые и электронные цифровые вычислительные машины. Специализированные и универсальные вычислительные машины. Представление данных в цифровой вычислительной машине
3	Структура универсальной вычислительной машины. Процессоры. Архитектуры процессоров, их особенности и область применения. Структура процессора. Основные компоненты. Центральный процессор, запоминающие устройства, устройства ввода/вывода информации. Шины Концепция построения универсальной ЭВМ. Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура. Понятие системы команд. Особенности RISC, CISC архитектуры. Арифметико-логическое устройство, регистры, счётчики
4	Запоминающие устройства. Назначение, принцип действия. Взаимодействие процессора и запоминающих устройств. Устройства ввода/вывода. Постоянные запоминающие устройства. Особенности конструкции, принцип действия, область применения. Запоминающие устройства с произвольной выборкой. Особенности конструкции, принцип действия. Иерархия в организации запоминающих устройств ЦЭВМ Назначение устройств ввода вывода, их классификация устройств по типу обрабатываемых сигналов, аналого-цифровые, цифро-аналоговые преобразователи, устройства ввода/вывода цифровых сигналов
5	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. - Назначение аналого-цифровых преобразователей. Операции квантования по уровню, дискретизации по времени. Восстановление сигнала. Преобразователи напряжения в код и частоты в код. Назначение, принцип действия аналого-цифровых преобразователей. Параллельный АЦП, интегрирующий АЦП, Дельта-Сигма АЦП. Преобразование пройденного пути и скорости в цифровой эквивалент - Назначение, принцип действия цифроаналоговых преобразователей. Преобразователи с матрицей двоично-взвешенных резисторов и матрицей R-2R. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей
6	Устройства ввода/вывода дискретных сигналов и измерения времени. Элементы устройств ввода/вывода цифровых сигналов. Генераторы, таймеры, счётчики. Реализация

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	различных задач, выполняемых микропроцессорными системами управления при помощи средств обработки цифровых сигналов.
7	Средства коммуникации микропроцессорных систем управления. Технологии повышения надёжности и безотказности микропроцессорных систем управления. - Каналы связи микропроцессорных систем. Интерфейсы, протоколы обмена информацией. - Аппаратная избыточность и избыточность данных, резервирование основных компонентов микропроцессорных систем управления. Коды с обнаружением ошибок и коды с коррекцией ошибок
8	Структура микропроцессорной системы управления локомотива. Распределённый многоуровневый подход к построению микропроцессорных систем управления. Задачи, решаемые различными компонентами микропроцессорных систем управления. Выбор аппаратуры микропроцессорных систем управления Структура микропроцессорной системы управления локомотива. Распределённый многоуровневый подход к построению микропроцессорных систем управления. Задачи, решаемые различными компонентами микропроцессорных систем управления. Выбор аппаратуры микропроцессорных систем управления

4.2. Занятия семинарского типа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с литературой
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Раздобаров, А. В. Автоматизированные и микропроцессорные системы управления электроподвижным составом : учебное пособие / А. В. Раздобаров. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 2 — 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-949-41317-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/419459 (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Аксенова, Е. А. Принципы подключения к контроллеру Arduino UNO R3 датчиков, индикаторов, исполнительных механизмов и устройств : учебное пособие для вузов / Е. А. Аксенова, В. В. Бурков, А. В. Васильков. —	URL: https://e.lanbook.com/book/454343 (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 84 с. — ISBN 978-5-507-51674-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	
---	--

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

- <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

- <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

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

Интегрированная среда разработки программного обеспечения Arduino IDE.

Engage.

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

Компьютер и презентационное оборудование

Измерительные приборы (тестеры, осциллографы, лабораторные источники питания)

ПЭВМ

Микроконтроллер с комплектом электронных компонентов для сборки схем

Измерительные приборы (тестер, осциллограф) и лабораторный источник питания

Специальное образовательное пространство Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Инжиниринг подвижного состава для ВСМ».

Специальное образовательное пространство Научно-технологическая и экспериментальная лаборатория "Лаборатория цифровой инженерии и прототипирования".

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, д.н.
кафедры «Электропоезда и
локомотивы»

О.Е. Пудовиков

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов