

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
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Компьютерная и микропроцессорная техника в электрическом
транспорте**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электрический транспорт

Форма обучения: Очно-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: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 26.12.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Компьютерная и микропроцессорная техника в электрическом транспорте» являются:

- сформировать у студентов знания устройства, принципа действия и специфики управляющих вычислительных машин;
- изучить способы и критерии выбора основных компонентов микропроцессорных систем управления электроподвижного состава;
- изучить структуру микропроцессорных систем управления.

Задачами освоения учебной дисциплины «Компьютерная и микропроцессорная техника в электрическом транспорте» 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-1 - Способен, используя знания об особенностях функционирования деталей и узлов подвижного состава, осуществлять монтаж, испытания, техническое обслуживание и ремонт его основных элементов и устройств;

ПК-2 - Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты узлов и устройств, технологических процессов производства и эксплуатации, технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.

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

Уметь:

уметь осуществлять рациональный выбор аппаратных и программных средств для микропроцессорных систем управления, удовлетворяющих

предъявляемым требованиям, уметь формализовать исследуемый объект для последующего представления его в виде математической модели, уметь выбирать средства микропроцессорной техники исходя из специфики решаемых задач управления, формулировать требования к микропроцессорным системам управления для проектировщиков и изготовителей оборудования

Знать:

структуру электронно-вычислительных машин, а также назначения их основных компонентов – процессора, запоминающих устройств и устройств ввода/вывода информации; знать природу и основные параметры сигналов, обрабатываемых микропроцессорными системами управления; знать устройства и принцип действия устройств связи микропроцессорных систем управления с техническим объектом – аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, устройств ввода/вывода дискретных сигналов; знать возможности современных пакетов прикладных программ, позволяющих осуществлять моделирование работы микропроцессорных систем управления в комплексе или их отдельных компонентов

Владеть:

основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ) с прикладными программными средствами, принципами построения различных аппаратных платформ, используемых для изготовления микропроцессорных систем управления, а также методами повышения надёжности и безотказности управляющих вычислительных машин; владеть методами выбора режимов работы устройств микропроцессорных систем и их программирования для решения поставленных задач; владеть методами имитационного моделирования

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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	Сем. №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	24	24
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
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 84 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	Вычислительные машины, этапы их развития, применение компьютеров для управления техническими объектами. Электронные цифровые вычислительные машины. Специализированные и универсальные компьютеры.
2	Универсальная вычислительная машина. Структура универсальной вычислительной машины, её основные компоненты.
3	Процессоры. Архитектуры процессоров, их особенности и область применения. Структура процессора, арифметико-логическое устройство.
4	Запоминающие устройства. Назначение, принцип действия. Взаимодействие процессора и запоминающих устройств.
5	Устройства ввода/вывода. Классификация устройств ввода/вывода по типу обрабатываемых сигналов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Аналого-цифровые преобразователи. Операции квантования по уровню, дискретизации по времени. Восстановление сигнала. Преобразователи напряжения в код и частоты в код. Назначение, принцип действия.
7	Цифро-аналоговые преобразователи. Назначение и принцип действия цифро-аналоговых преобразователей.
8	Устройства ввода/вывода дискретных сигналов и устройства измерения времени. Решение задач микропроцессорными системами управления при помощи средств обработки дискретных сигналов.
9	Структура системы управления тяговым электроприводом с двигателями постоянного и пульсирующего тока. Объект управления, чувствительные и исполнительные элементы тягового электропривода с двигателями постоянного и пульсирующего тока. Укрупненные алгоритмы управления тяговым приводом.
10	Структура системы управления тяговым электроприводом с двигателями переменного тока. Объект управления, чувствительные и исполнительные элементы тягового электропривода с двигателями переменного тока. Укрупненные алгоритмы управления тяговым приводом.
11	Средства коммуникации микропроцессорных систем управления. Физическая реализация каналов связи, протоколы обмена информацией между устройствами микропроцессорных систем управления.
12	Пути повышения надежности и безотказности микропроцессорных систем управления. Аппаратная избыточность и избыточность данных.
13	Технологии повышения надежности и безотказности микропроцессорных систем управления. Резервирование основных компонентов микропроцессорных систем управления.
14	Структура микропроцессорной системы управления локомотива. Верхний и нижний уровни системы управления локомотива.
15	Задачи, решаемые микропроцессорными системами управления. Управление тяговым и вспомогательным приводами. Противобоксовочная и противоюзная системы. Диагностика оборудования.
16	Выбор аппаратуры микропроцессорных систем управления. Элементная база, лежащая в основе микропроцессорных систем управления. Применение специализированных контроллеров и сигнальных процессоров в управляющих машинах.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Универсальная вычислительная машина. Рассматриваемые вопросы: - структура универсальной вычислительной машины, её основные компоненты.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Процессоры. Рассматриваемые вопросы: - архитектуры процессоров, их особенности и область применения. Структура процессора, арифметико-логическое устройство.
3	Запоминающие устройства. Рассматриваемые вопросы: - назначение, принцип действия. Взаимодействие процессора и запоминающих устройств.
4	Устройства ввода/вывода. Рассматриваемые вопросы: - классификация устройств ввода/вывода по типу обрабатываемых сигналов.
5	Аналого-цифровые преобразователи. Рассматриваемые вопросы: - операции квантования по уровню, дискретизации по времени. Восстановление сигнала. Преобразователи напряжения в код и частоты в код. Назначение, принцип действия.
6	Цифро-аналоговые преобразователи. Рассматриваемые вопросы: - назначение и принцип действия цифро-аналоговых преобразователей
7	Структура системы управления тяговым электроприводом с двигателями постоянного и пульсирующего тока. Рассматриваемые вопросы: - объект управления, чувствительные и исполнительные элементы тягового электропривода с двигателями постоянного и пульсирующего тока. Укрупненные алгоритмы управления тяговым приводом.
8	Структура системы управления тяговым электроприводом с двигателями постоянного и пульсирующего тока. Рассматриваемые вопросы: - объект управления, чувствительные и исполнительные элементы тягового электропривода с двигателями постоянного и пульсирующего тока. Укрупненные алгоритмы управления тяговым приводом.
9	Технологии повышения надежности и безотказности микропроцессорных систем управления. Рассматриваемые вопросы: - резервирование основных компонентов микропроцессорных систем управления.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

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

1	Информатика Н.И. Долгачев; МИИТ. Каф. "Локомотивы и локомотивное хозяйство" Однотомное издание МИИТ , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)
2	Основы микропроцессорной техники. Принципы выполнения операций обработки данных и управления в микропроцессорных системах семейства MCS51 В.В. Сташин; МИИТ. Каф. "Электроника и защита информации" Однотомное издание МИИТ , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления М.Д. Глущенко; МИИТ. Каф. "Электрические машины" Однотомное издание МИИТ , 2001	НТБ (уч.3)
4	Методические указания к лабораторным работам по дисц. " Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления преобразователями ЭПС" А.Н. Савоськин, О.Е. Пудовиков; МИИТ. Каф. "Электрическая тяга" Однотомное издание МИИТ , 2003	НТБ (уч.3)

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

[://library.miit.ru/](http://library.miit.ru/) – научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ)

<http://www.elibrary.ru/> – Информационный портал Научная электронная библиотека

. <http://window.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов;

<http://rzd.ru/> – сайт ОАО «РЖД».

<https://www.arduino.cc> – сайт разработчика программы Arduino IDE

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

Интегрированная среда разработки Arduino IDE

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

Микроконтроллер AT-mega328P фирмы Atmel

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

Доцент, доцент, к.н. кафедры
«Электропоезда и локомотивы»

А.П. Васильев

Старший преподаватель кафедры
«Электропоезда и локомотивы»

Д.В. Назаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин