

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и
электромеханика

Скорик В.Г., канд.
техн. наук, доцент



26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Микропроцессорные системы управления технологическими установками**

для направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н., доцент, Тен Е.Е.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 11.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Микропроцессорные системы управления технологическими установками разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 147

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 3
контактная работа	54	
самостоятельная работа	90	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	11 3/6			
Неделя	11 3/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Классификация и архитектура микроконтроллеров. Организация памяти, подсистемы прерываний и ввода/вывода. Программирование микроконтроллеров: языки, среды разработки и отладки. Периферийные устройства микроконтроллеров. Встроенные интерфейсы связи. Этапы и примеры разработки узлов автоматики на микроконтроллерах. Особенности систем управления при использовании различных типов преобразовательных устройств; скалярные системы управления электроприводами с асинхронными электродвигателями (ЭП-АС); векторные системы управления с прямым и косвенным ориентированием по полю ЭП-АС; системы управления электроприводами, обеспечивающие перемещения и позиционирования, их структурные схемы, критерии выбора, показатели и области применения; основные приёмы оптимального проектирования систем управления электроприводами с учётом технико-экономических и энергетических показателей.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.05.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Силовые электронные преоб-разователи электроприводов
2.1.2	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами
2.1.3	Системы защиты и автоматики в электроэнергетических системах
2.1.4	Специальные разделы теоретических основ электротехники
2.1.5	Теория решения изобретательских задач
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Системы защиты и автоматики в электроэнергетических системах
2.2.4	Современные технологии передачи и распределения электрической энергии
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Проектная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ПК-7: способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений**

Знать:
назначение, области применения, основные функции и принципы построения (архитектуру) микропроцессоров, микропроцессорных систем и микроконтроллеров;
Уметь:
разрабатывать алгоритм работы микропроцессорной системы управления;
Владеть:
языками программирования микропроцессоров и микроконтроллеров;

ПК-9: способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности

Знать:
современные тенденции развития информационных технологий;
Уметь:
оценивать соответствие технических возможностей МПС управления, построенных на основе стандартных микропроцессоров и микроконтроллеров, современному уровню развития технологий в различных отраслях промышленности;
Владеть:
практическими навыками исследования, проектирования и разработки микропроцессорных систем и систем автоматизированного управления;

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Классификация и принципы построения (архитектуры) микропроцессорных систем и микроконтроллеров. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.2	Организация памяти в микроконтроллерах. Способы программирования микроконтроллеров. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.3	Способы программирования микроконтроллеров. Отладочные средства. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.6 Л1.7Л2.6Л3. 1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.4	Директивы и синтаксис языка С для программирования микроконтроллеров. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.3 Л1.7Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.5	Типовые периферийные схемы для организации цифровых и аналоговых входов/выходов. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.6	Стандартные встроенные интерфейсы обмена данными. Способы организации и программирование сетевого обмена данными. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.5Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.7	Этапы разработки микропроцессорных систем управления. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.8	Оформление принципиальных схем. Принципы компоновки и разводки печатных плат. /Лек/	3	2	ПК-7 ПК-9	Л1.6 Л1.7Л2.3Л3. 1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
Раздел 2.							
2.1	Выбор микросхем внешней памяти, подключение и программирование обмена данными. /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.6Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.2	Отладка программ с помощью отладочных средств STK600 и JTAGICE3. /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.6Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	4	

2.3	Реализация ввода/вывода и обработки прерываний на языке С. /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.4	Расчёт типовых периферийных схем стандартных аналоговых и дискретных входов/выходов /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.5	Программирование обмена между микроконтроллером и компьютером по USB. /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	4	
2.6	Программирование обмена между микроконтроллером и компьютером по USB. /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.7	Программирование обмена между микроконтроллерами по интерфейсам UART/USART и CAN. /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.8	Программирование обмена между микроконтроллерами по интерфейсам UART/USART и CAN. /Пр/	3	4	ПК-7 ПК-9	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы, технической документации и используемых компьютерных программ /Ср/	3	36		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	50			0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка к зачёту. Зачет. /Зачёт/	3	4		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Смирнов Ю. А., Муханов А. В.	Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: учеб. пособие	Москва: Лань, 2012, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3719
Л1.2	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейства Tiny	Москва: Додэка-XXI, 2010, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40959
Л1.3	Кравченко А. В.	10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 1	Издательский дом «ДОДЭКА-XXI», К. «МК-Пресс», , 2008,
Л1.4	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры семейств Tiny и Mega фирмы «Atmel»	Издательский дом «Додэка-XXI», 2004,
Л1.5	Топильский В. Б.	Схемотехника измерительных устройств.	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006,
Л1.6	Хартов В.Я.	Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих.	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007,
Л1.7	Баранов В. Н.	Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы	М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бойко В.И. и др.	Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры.	БВХ-Петербург, 2004,
Л2.2	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 32-разрядные процессоры семейства Motorola	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277011
Л2.3	Токхайм Р.	Микропроцессоры: Курс и упражнения. Пер. с англ., под ред. В.Н. Грасевича.	М.: Энергоатомиздат, , 1988,
Л2.4	Гольденберг А. М., Малев В. А., Малько Г. Б.	Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Задачи и упражнения: Учеб. пособие для вузов.	М.: Радио и связь, 1993,
Л2.5	Вершинин О. Е.	Применение микропроцессоров для автоматизации технологических процессов.	Л.: Энергоатомиздат, 1986,
Л2.6	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, http://znanium.com/go.php?id=760122

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зиссер Я.О.	Микропроцессорные системы управления устройствами электропривода: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Справочник по командам AVR-ассемблера (электронный вид).		
Э2	Документация к AVR-микроконтроллерам (электронный вид).		
Э3	Руководство по программной среде разработки и отладки Atmel Studio (электронный вид).		
Э4	Руководство по среде разработки электронных схем Proteus Design Suite (электронный вид).		
Э5	Руководство по программатору-отладчику STK-600 и эмулятору JTAGICE3.		
Э6			www.atmel.ru
Э7			www.intel.ru

Э8		www.chip.ua
Э9		www.ddrservice.info
Э10		www.gaw.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1. Электронный каталог НТБ ДВГУПС.

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При возникновении трудностей с составлением алгоритмов и программ на ассемблере и С при выполнении контрольных заданий студентам настоятельно рекомендуется изучать примеры программ, самостоятельно найденные в Интернете. Эти примеры следует разбирать вместе с подробным изучением списка команд микроконтроллера. Программы следует писать и отлаживать мелкими фрагментами, реализуя последовательно мелкие функции до работоспособности.