

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая связь»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«МИКРОПРОЦЕССОРЫ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ»
(Б1.В.7)

для специальности
23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электрическая связь»

Протокол № 5 от 24 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая связь»
24 декабря 2024 г.

Е.В. Казакевич

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«Телекоммуникационные системы и сети
железнодорожного транспорта»,
24 декабря 2024 г.

Е.В. Казакевич

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессоры в телекоммуникационных системах» (Б1.В.07) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессионального стандарта 17.018 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 апреля 2024 г. N 162н (регистрационный № 585).

Целью изучения дисциплины является освоение современных средств связи для их применения в технологических процессах для повышения их результативности и эффективности.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение методов и способов контроля и управления, которые применяются в цифровых и микропроцессорных системах телекоммуникаций;
- получение навыков проектирования цифровых и микропроцессорных систем телекоммуникаций.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи (оборудования и устройств телекоммуникационных систем и сетей связи железнодорожного транспорта)	
ПК-1.2.4. Умеет пользоваться автоматизированной системой, установленной на рабочем месте	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– разрабатывать основные элементы микропроцессорных систем.
ПК-1.2.6. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при техническом обслуживании объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– осуществлять выбор микропроцессорной элементной базы под задачи систем обеспечения движением.
ПК-1.3.7. Имеет навыки анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся владеет: <ul style="list-style-type: none">– методами программирования, знаниями элементной базы и приемами построения схемотехники телекоммуникационных устройств;– программными средствами моделирования телекоммуникационных устройств. Обучающийся имеет опыт деятельности:

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	<ul style="list-style-type: none"> – разработки и программирования микропроцессорных систем; – моделирования в современных программных пакетах микропроцессорных систем.
ПК-3 Модернизация объектов железнодорожной электросвязи (оборудования и устройств телекоммуникационных систем и сетей связи железнодорожного транспорта)	
ПК-3.1.4. Знает порядок работы с информационно-коммуникационными технологиями в объеме, необходимом для выполнения трудовой функции	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы действия и функциональное назначение микропроцессорных систем в телекоммуникационных системах СОД; – основные методы программирования, моделирования микропроцессорных систем.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	20
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2

для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12
В том числе:	
– лекции (Л)	4
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение	Лекция 1. История развития микропроцессорной техники.	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
		Самостоятельная работа. Изучение архитектуры и основных характеристик микропроцессоров в РТС (источники информации: см. п. 8.5)	
		Лабораторная работа № 1. Основы работы с программой NI Multisim по моделированию работы микропроцессоров	
2	Архитектура микропроцессоров и их основные характеристики	Лекция 2. Архитектура микропроцессоров и их основные характеристики	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
		Лекция 3. Принципы построения информационных и управляющих систем Структурная схема микропроцессорной информационно-управляющей системы.	
		Лекция 4. Принципы построения информационных и управляющих систем. Динамические и статические оперативные запоминающие устройства. Разновидности постоянных запоминающих устройств.	
		Лекция 5. Архитектура однокристального контроллера МК-51.	
		Лабораторная работа № 2. Подключение внешней памяти и ее тестирование	
		Лабораторная работа № 3. Отображение информации в системах с МК-51	
		Самостоятельная работа. Изучение архитектуры и системы команд современных микропроцессоров в РТС (источники информации: см. п. 8.5)	
3	Принципы построения информационных и управляющих систем	Лекция 6. Микропрограммное управление. CISC- и RISC-процессоры.	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
		Лекция 7. Микроконтроллеры. Структурная схема микропроцессорной информационно-управляющей системы.	
		Лекция 8. Динамические и статические оперативные запоминающие устройства Разновидности постоянных запоминаю-	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>щих устройств.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение структурных схем управляющих систем в РТС (источники информации: см. п. 8.5)</p>	
4	Интерфейсы информационных и управляющих систем	<p>Лекция 9. Таймеры. Интерфейсы микропроцессорных устройств.</p> <p>Лекция 10. Ядро центрального процессора архитектуры AVR. Интерфейс внешней памяти.</p> <p>Лекция 11. Управление энергопотреблением. Системное управление и сброс.</p> <p>Лабораторная работа № 4. Отображение информации в системах с МК-51</p> <p>Лабораторная работа № 5. Основы организации последовательного порта</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение устройств ввода вывода для микропроцессора МК-51 (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
5	Применение микропроцессорных систем в системах железнодорожной радиосвязи	<p>Лекция 12. Прерывания. Порты ввода-вывода. Аналого-цифровой преобразователь</p> <p>Лекция 13. Архитектура AVR микроконтроллера ATmega128. Отличительные особенности. Функциональная схема.</p> <p>Лекция 14. Архитектура AVR микроконтроллера ATmega128. Ядро центрального процессора архитектуры AVR. Управление энергопотреблением. Системное управление и сброс.</p> <p>Лекция 15. Коммуникационные и сетевые процессоры. Коммуникационный МП MPC8260. Сетевые микропроцессоры компаний Intel. Микропроцессор IXP1200</p> <p>Лекция 16. Микропроцессорные системы стандарта радиосвязи TETRA и GSM-R</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение микропроцессорных систем в ТКС (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение	Самостоятельная работа. Изучение архитектуры и основных характеристик микропроцессоров в телекоммуникационных системах (источники информации: см. п. 8.5).	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
2	Архитектура микропроцессоров и их основные характеристики	Лекция 1. Архитектура микропроцессоров и их основные характеристики	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
		Лабораторная работа № 1. Отображение информации в системах с МК-51	
		Самостоятельная работа. Изучение архитектуры и системы команд современных микропроцессоров в телекоммуникационных системах (источники информации: см. п. 8.5)	
3	Принципы построения информационных и управляющих систем	Самостоятельная работа. Изучение структурных схем управляющих систем в телекоммуникационных устройствах (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
		Лабораторная работа № 2. Отображение информации в системах с МК-51	
		Самостоятельная работа. Изучение устройств ввода вывода для микропроцессора МК-51 (источники информации: см. п. 8.5)	
4	Интерфейсы информационных и управляющих систем	Самостоятельная работа. Изучение микропроцессорных систем в телекоммуникационных системах (источники информации: см. п. 8.5) Лабораторная работа № 3. Основы организации последовательного порта	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.
5	Применение микропроцессорных систем в телекоммуникационных системах	Лекция 2. Коммуникационные и сетевые процессоры. Коммуникационный МП MPC8260. Сетевые микропроцессоры компаний Intel. Микропроцессор IXP1200	ПК-1.2.4. ПК-1.2.6. ПК-1.3.7. ПК-3.1.4.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение	2	-	-	2	4
2	Архитектура микропроцессоров и их основные характеристики	4	-	-	4	8
3	Принципы построения информационных и управляющих систем	2	-	16	6	24
4	Интерфейсы информационных и управляющих систем	4	-	16	4	24
5	Применение микропроцессорных	4	-	-	4	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	систем в телекоммуникационных системах					
	Итого	16	-	32	20	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение	-	-	-	4	4
2	Архитектура микропроцессоров и их основные характеристики	2	-	4	10	16
3	Принципы построения информационных и управляющих систем	-	-	2	14	16
4	Интерфейсы информационных и управляющих систем	-	-	2	12	16
5	Применение микропроцессорных систем в телекоммуникационных системах	2	-	-	16	16
	Итого	4	-	8	56	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционная система Microsoft Windows 10, (лицензия DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL ECAL соглашения Enrollment for Education Solutions №68883363);

Офисный пакет Microsoft Office 2016 (лицензия DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL ECAL соглашения Enrollment for Education Solutions №68883363);

Инструментальная среда разработки программного обеспечения VisualDSP++ (индивидуальные лицензии в комплектах к отладочным платам ADSP-BF592 EZ-KIT, используемым в лабораторных работах);

Программная система для NI Multisim (демонстрационная версия).

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. А.Ю. Гребешков Микропроцессорные системы и программное обеспечение в средствах связи. // Учебное пособие. Самара, ПГУТИ, 2009 – 298 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/638/69638>

2. В.Б. Механов Особенности архитектуры универсальных микропроцессоров: учебное пособие / В. Б. Механов. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. - 176 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/961/74961>

3. А.О. Ключев, Д.Р. Ковязина, Е.В. Петров, А.Е. Платунов Интерфейсы периферийных устройств // Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2010. - 294 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/751/72751>

4. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. З.А. Мизерная. Цифровые устройства. Микропроцессоры и их программирование // Учебное пособие. Москва : Ц ЖДТ, 2002. - 46 с - ISBN 5-89035-013-7 — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59898#authors>

2. А.О. Ключев, П.В. Кустарев, Д.Р. Ковязина, Е.В. Петров Программное обеспечение встроенных вычислительных систем. //Учебное пособие. СПб, 2009— Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/411/63411>

8.6. Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Федеральный закон от 07.07.2003 №126-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О связи» (с изм. и доп., вступ. в силу 10.01.2016.)

2. ГОСТ Р 52292-2004. Информационная технология. Электронный обмен информацией. Термины и определения;

3. ГОСТ Р 51840-2001 Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики;

4. ГОСТ Р 51904-2002 Программное обеспечение встроенных систем;

5. ГОСТ Р 55893-2013 Микросхемы интегральные. Основные параметры.

8.7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. П.Б. Яковлев Сборник методических указаний к лабораторным работам СПб, ПГУПС, 2016, [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru> - Электронная информационно-образовательная среда ПГУПС

8.8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

Разработчик рабочей программы, доцент

_____ П.Б. Яковлев

19.12.2024 г.