

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

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
*дисциплины*  
«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ  
СИСТЕМЫ 3» (Б1.Б.36.3)  
для специальности  
23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»  
по специализации  
«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург  
2016



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»  
Протокол № 3 от «29» ноября 2016 г.

Заведующий кафедрой

«Автоматика и телемеханика на ж. д.»

«29» 11 2016 г.



А.Б. Никитин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«29» 11 2016 г.



А.Б. Никитин

Председатель методической комиссии

факультета «Автоматизация

и интеллектуальные технологии»

«01» 12 2016 г.



М.Л. Глухарев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Микропроцессорные информационно-управляющие системы 3» (Б1.Б.36.3).

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорные информационно-управляющие системы 2» является обучение студентов методам и средствам безопасного управления движением поездов на железнодорожных станциях с использованием автоматических и телемеханических систем.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- формирование у обучающихся знаний по архитектуре промышленных компьютеров, использованию математических описаний объектов управления;
- использование способов применения аппаратной и программной избыточности для построения безопасных МП СЖАТ;
- обучение студентов использованию полученных знаний на практике.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** общие принципы построения и структуры МП СЖАТ;

интерфейсы пользователя для обработки дискретной и аналоговой информации;

методы программной реализации многотактных автоматов.

**Уметь:** использовать стандартные конкретные схемы;

делать оценочные расчеты безотказности и безопасности МП СЖАТ; программировать платы расширения промышленных компьютеров.

**Владеть:** методами синтеза безопасных систем МП СЖАТ;

навыками применения знаний в области вычислительной техники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов в задачах автоматизации производственных процессов.

**Иметь:** практические знания о построении безопасных микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать

профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **обще профессиональных компетенций**:

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов (ОПК-4);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных (ОПК-5);
- способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации (ОПК-9).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**проектно-конструкторская деятельность:**

- готовностью к организации проектирования систем обеспечения движения поездов, способностью разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства, готовностью разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий (ПК-11);
- способностью использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов, ремонтного оборудования, средств механизации и автоматизации производства (ПК-12).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Микропроцессорные информационно-управляющие системы 3» (Б1.Б.36.3) относится к базовой части и является обязательной.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий) в том числе:	48	48
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	96	96
Контроль		
Форма контроля знаний		Зач., КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Контактная работа (по видам учебных занятий) в том числе:	36	36
– лекции (Л)	18	18
– практические занятия (ПЗ)	18	18
– лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	108	108
Контроль		
Форма контроля знаний		Зач., КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий) в том числе:	14	14
– лекции (Л)	6	6
– практические занятия (ПЗ)	4	4
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	126	126
Контроль	4	4
Форма контроля знаний		Зач., КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

## 5. Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
Модуль 1. Программная реализация конечных автоматов.		
1.	Раздел 1. Программная реализация одноктактных автоматов	Программная реализация одноктактных автоматов методами: отображения входного набора, адресных переходов.
2.	Раздел 2. Программная реализация многотактных автоматов	Программная реализация многотактных автоматов: по граф – схеме, таблицах переходов/выходов, по булевым функциям.
Модуль 2. Безопасные МП СЖАТ		
3.	Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ	Известные безопасные структуры МП СЖАТ. Безопасные схемы сравнения на элементах с симметричными отказами, оценка периода диагностирования для дублированной и троированной МП СЖАТ
4.	Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами	Безопасные усилители типа: накопительный элемент с транспортной и емкостной развязками
5.	Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО)	Организация и структурные методы обеспечения надежности ПО. Тестирование программных реализаций конечных автоматов.
Модуль 3. Обработка аналоговых сигналов с помощью АУП		
6.	Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП	АУП однополярных сигналов 5720 формы OCTAGON АУП биполярных сигналов PCL – 818 формы ADVANTECH
7.	Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока	Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Датчики на эффекте Холла фирмы TVELEM. Методы интегрирования при вычислении действующих значений напряжения и тока

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1. Программная реализация одноконтных автоматов	4	-	8	48
2	Раздел 2. Программная реализация многоконтных автоматов	4	10	8	48
3	Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ	2	2	-	-
4	Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами	2	2	-	-
5	Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО)	2	2	-	-
6	Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП	1	-	-	-
7	Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока	1	-	-	-
<b>ИТОГО</b>		16	16	16	96

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1. Программная реализация одноконтных автоматов	4	-	9	54
2	Раздел 2. Программная реализация многоконтных автоматов	4	-	9	54
3	Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ	4	-	-	-
4	Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами	2	-	-	-
5	Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО)	2	-	-	-
6	Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП	1	-	-	-
7	Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока	1	-	-	-
<b>ИТОГО</b>		18	0	18	108

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1. Программная реализация одноконтных автоматов	1	-	2	36
2	Раздел 2. Программная реализация многоконтных автоматов	1	4	2	36
3	Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ	2	-		22
4	Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами	1	-		10
5	Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО)	1	-		18
6	Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП	-	-		2
7	Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока	-	-		2
<b>ИТОГО</b>		6	4	4	126

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Раздел 1. Программная реализация одноктактных автоматов	В.М. Чухонин, Яковлев В.А. Программная реорганизация комбинационных схем на микроконтроллере К1-20. СПб: ПГУПС, 1995.-30с.
2	Раздел 2. Программная реализация многотактных автоматов	В.М. Чухонин, Яковлев В.А., Булавский П.Е. Программная реализация последовательных схем на микроконтроллере К1-20. СПб: ПГУПС, 1997.-4с.
3	Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ	Сапожников Вл.В. и др. Микропроцессорные системы централизации М, ГОУ «Учебно-методический центр по оборудованию на железнодорожном транспорте», 2008,-397с.
4	Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами	Сапожников Вл.В. и др. Микропроцессорные системы централизации М, ГОУ «Учебно-методический центр по оборудованию на железнодорожном транспорте», 2008,-397с.
5	Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО)	Сапожников Вл.В. и др. Микропроцессорные системы централизации М, ГОУ «Учебно-методический центр по оборудованию на железнодорожном транспорте», 2008,-397с.
6	Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП	В.А. Прянишников Электроника – М.: Бинوم – Пресс, 2006.-414 с. Изолированные датчики тока и напряжения. – WWW. Tvelem @ lem. Com Аналого – цифровой преобразователь 5720 User 'S Manyal OCTAGON SYSTEMS CORPORATION. Micro PC.
7	Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока	

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Микропроцессорные информационно-управляющие системы 2» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» и утвержденным заведующим кафедрой.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кангин В.В. Аппаратные и программные средства систем управления – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.-418с.

2. Сапожников Вл.В. и др. Микропроцессорные системы централизации М, ГОУ «Учебно-методический центр по оборудованию на железнодорожном транспорте», 2008,-397с.

3. В.А. Прянишников Электроника – М.: Бином – Пресс, 2006.-414 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.-д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова. - М.: УМК МПС, 2001.- 312с.

2. Изолированные датчики тока и напряжения. – WWW. Tvelem @ lem. Com

3. Аналого-цифровой преобразователь 5720 User 'S Manual OCTAGON SYSTEMS CORPORATION. Micro PC.

4. Аналого-цифровой преобразователь PCL -818 User 'S Manyal Advantech Co., ltd

5. Александров Е.К., Грушвицкий Р.И., Куприянов М.С. и др. Микропроцессорные системы (под редакцией Пузанкова Д.В.) – СПб: Политехника 2002.-939с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Архив журнала «Автоматика и телемеханика», где публикуются статьи на тему теории синтеза логических устройств:

[http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=at&wshow=contents&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=at&wshow=contents&option_lang=rus)

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. В.М. Чухонин, Яковлев В.А. Программная реорганизация комбинационных схем на микроконтроллере К1-20. СПб: ПГУПС, 1995.- 30с.

2. В.М. Чухонин, Яковлев В.А., Булавский П.Е. Программная реализация последовательных схем на микроконтроллере К1-20. СПб: ПГУПС, 1997.- 4с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

3. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
5. **СЦБИСТ - железнодорожный форум.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

## **10. 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Станционные системы автоматики и телемеханики»:

– технические средства: мультимедийная лекционная аудитория; компьютерный класс кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»;

– методы обучения с использованием информационных технологий: компьютерное тестирование; тестирование с помощью

специализированного оборудования; аппаратно-программные комплексы; автоматизированные обучающие системы;

Перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов:

– профессиональные и форумы [www.scbist.com](http://www.scbist.com) и [www.scb.ucoz.ru](http://www.scb.ucoz.ru).

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

– С++Builder XE2 Professional new user (and Upgrade from Version 2007 or earlier) Named ESD;

– Flash PRO CS5 11 AcademicEdition License Level 2 2,500+ Russian Windos;

– GPSS Wold Академическая;

– Kaspersky BusinessSpace Security Russian Edition. 1500-2499 User 1 year Educational Renewal License;

– Multisim 10x stud;

– Office 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;

– Office Professional Plus 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;

– Office Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;

– Total Commander 7.x 101-200 User licence;

– WinRAR : 3.x : Standard Licence;

– WinRAR Standard Licence — для юридических лиц 500-999 лицензий (за 1 лицензию );

– Антиплагиат — Коллекция интернет-источников (25 млн. документов) на 3 года;

– Антиплагиат — Подключение к интернет-версии с возможностью создания собственной коллекции на 3 года;

– Антиплагиат — Подключение коллекции диссертаций Российской государственной библиотеки (700 тыс. документов);

– Электронный ключ USB (сетевой на 20 рабочих мест).

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

- Помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованное техническими средствами обучения,

служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, аудиоаппаратурой, настенным экраном), в случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для представления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). В качестве учебно-наглядных пособий выступает презентация.

- помещения для лабораторных и практических занятий, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (лабораторными макетами и установками).»
- помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных.
- помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
- помещения для самостоятельной работы аудитория 1-115-8, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронно-образовательную среду

Разработчик программы, доцент  
«21» ноября 2016 г.



А.А. Блюдов