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 2» (Б1.Б.36.2)

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

2018

**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 2» (Б1.Б.36.2).

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 **общепрофессиональных 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 2» (Б1.Б.36.2) 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) | 48 | 48 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 16 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| * лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
|  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 87 | 87 |
| Контроль | 9 | 9 |
| 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) | 32 | 32 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 16 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ) |  |  |
| * лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
|  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 103 | 103 |
| Контроль | 9 | 9 |
| 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) | 14 | 14 |
| в том числе: |  |  |
| * 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 однотактных автоматов | Программная реализация однотактных 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 однотактных автоматов | 3 | 8 | 8 | 18 |
| 2 | Раздел 2. Программная реализация многотактных автоматов | 3 | 8 | 8 | 20 |
| 3 | Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ | 2 |  | - | 10 |
| 4 | Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами | 2 |  | - | 10 |
| 5 | Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО) | 2 |  | - | 10 |
| 6 | Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП | 2 |  | - | 10 |
| 7 | Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока | 2 |  | - | 9 |
| **ИТОГО** | | 16 | 16 | 16 | 87 |

Для очно-заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Раздел 1. Программная реализация однотактных автоматов | 4 |  | 8 | 26 |
| 2 | Раздел 2. Программная реализация многотактных автоматов | 3 |  | 8 | 26 |
| 3 | Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ | 3 |  | - | 10 |
| 4 | Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами | 2 |  | - | 10 |
| 5 | Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО) | 2 |  | - | 10 |
| 6 | Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП | 1 |  | - | 10 |
| 7 | Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока | 1 |  | - | 11 |
| **ИТОГО** | | 16 |  | 16 | 103 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Раздел 1. Программная реализация однотактных автоматов | 2 | 2 | 2 | 26 |
| 2 | Раздел 2. Программная реализация многотактных автоматов | 2 | 2 | 2 | 26 |
| 3 | Раздел 3. Структура и состав МП СЖАТ | 2 |  |  | 20 |
| 4 | Раздел 4. Сопряжение МП СЖАТ с релейными элементами | - |  |  | 16 |
| 5 | Раздел 5. Надежность программного обеспечения (ПО) | - |  |  | 18 |
| 6 | Раздел 6. Измерения сигналов постоянного и переменного тока с использованием АУП | - |  |  | 10 |
| 7 | Раздел 7. Изолированные датчики напряжения и тока | - |  |  | 10 |
| **ИТОГО** | | 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 однотактных автоматов | В.М. Чухонин, Яковлев В.А. Программная реорганизация комбинационых 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.: Бином – 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>

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**

1. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ibooks.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
3. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. **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 и www.scb.ucoz.ru.

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

* C++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 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.А. Блюдов |
| «02» апреля 2018 г. |  |  |