ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ» (Б1.В.ДВ.3.1)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Электрический транспорт железных дорог»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Электрическая тяга»

Протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Электрическая тяга | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.М. Евстафьев |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
| Руководитель ОПОП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.М. Евстафьев |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортные и энергетические системы»  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Д.Н. Курилкин |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |

 **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Микропроцессорные системы управления».

Целью изучения дисциплины «Микропроцессорные системы управления» является приобретение совокупности знаний, умений и навыков необходимых для решения вопросов разработки, эксплуатации и ремонта микропроцессорных систем управления электроподвижным составом (ЭПС).

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* изучение теории проектирования узлов и элементов микропроцессорных систем управления;
* изучение способов организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных и микроконтроллерных средств;
* изучение современных аппаратных и программных средств автоматизированного проектирования микропроцессорных систем;
* изучение устройства и алгоритмов функционирования микропроцессорных систем управления ЭПС;
* изучение методов проектирования, эксплуатации и обслуживания микропроцессорных систем управления ЭПС.

**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:**

* типовые микропроцессорные системы;
* методы и способы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем;
* принцип функционирования и алгоритмы работы микропроцессорных систем управления ЭПС.

**уметь**:

* проектировать цифровые управления на базе микропроцессоров;
* проектировать программное обеспечение для микропроцессорных систем управления;
* осуществлять диагностику и выявлять возможные неисправности электронных элементов микропроцессорных систем управления;
* эксплуатировать и обслуживать современные микропроцессорные системы управления ЭПС.

**владеть**:

* методами расчета и проектирования микропроцессорных систем управления, а также методами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов микропроцессорных систем управления ЭПС, понятийно-терминологическим аппаратом.

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 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ОПК-11);
* владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОПК-13);

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

* готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий (ПК-18);

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

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

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

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические работы (ПР)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 4832-16 | 4832-16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические работы (ПР)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 1810-8 | 1810-8 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 86 | 86 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
|  | Системы счисления. Логические элементы и модули. | * + системы счисления;
	+ логические операции;
	+ логические модули.
 |
|  | Назначение и область применения микропроцессорных устройств  | * + этапы развития систем управления;
	+ область применения микропроцессорных систем на транспорте.
 |
|  | Введение в микропроцессорную технику | * классификация микропроцессоров;
* основные определения.
 |
|  | Элементы микропроцессорнойтехники | * память микропроцессорных устройств;
* аналого-цифровые преобразователи;
* цифро-аналоговые преобразователи.
 |
|  | Однокристальные микроконтроллеры  | * устройство однокристальных микроконтроллеров на примере AVR.
 |
|  | Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1  | * режимы работы силовой цепи;
* МСУД электровоза ЭП1.
 |
|  | Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»  | * конфигурация train control network;
* центральный блок управления;
* блок управления приводом.
 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПР** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | Системы счисления. Логические элементы и модули. | 4 | - | 2 | 6 |
| 2 | Назначение и область применения микропроцессорных устройств  | 2 | - | 4 | 7 |
| 3 | Введение в микропроцессорную технику | 4 | - | 2 | 8 |
| 4 | Элементы микропроцессорной техники | 6 | - | 2 | 8 |
| 5 | Однокристальные микроконтроллеры  | 6 | - | 2 | 8 |
| 6 | Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1  | 4 | - | 2 | 6 |
| 7 | Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»  | 6 | - | 2 | 8 |
| **Итого** | **32** | **-** | **16** | **51** |

Для заочной формы обучения:

| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПР** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
|  1 | Системы счисления. Логические элементы и модули. | 1 | - | 1 | 12 |
|  2 | Назначение и область применения микропроцессорных устройств  | 2 | - | 1 | 12 |
|  3 | Введение в микропроцессорную технику | 1 | - | 1 | 12 |
|  4 | Элементы микропроцессорной̆ техники | 2 | - | 2 | 14 |
|  5 | Однокристальные микроконтроллеры  | 1 | - | 1 | 12 |
|  6 | Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1  | 1 | - | 1 | 12 |
|  7 | Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»  | 2 | - | 1 | 12 |
| **Итого** | **10** | **-** | **8** | **86** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1. | Системы счисления. Логические элементы и модули. | Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. пособие / под ред. В. П. Федосова. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 456 с.С помощью сети Интернет обучающий имеет доступ к официальным сайтам разработчиков со следующей информацией:* 1. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС5к.
	2. Руководство по эксплуатации электровоза ЭП1
	3. Перечень сайтов:

<http://www.nevz.com/><http://www.kolomnadiesel.com/><http://www.sinara-group.com/> |
| 2. | Назначение и область применения микропроцессорных устройств |
| 3. | Введение в микропроцессорную технику |
| 4. | Элементы микропроцессорной техники |
| 5. | Однокристальные микроконтроллеры |
| 6. | Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1 |
| 7. | Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан» |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры 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. Якушев А.Я. Автоматизированные системы управления электрическим подвижным составом: учебное пособие. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2016. – 302 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90908>

2. Ширяев А.В. и пр. Высокоскоростные поезда «Сапсан» В1 и В2. Учебное пособие, 2013. – Ч.1 – 387 с., Ч.2 – 318 с.

3. Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>

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

1. Никитин, В.В. Преобразовательная техника: учеб. пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Никитин, Е.Г. Середа, Б.А. Трифонов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014. – 100 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64391>

2. Моченов А.Д. Цифровые системы передачи: учебник [Электронный ресурс]: учеб. / А.Д. Моченов, В.В. Крухмалев. – Электрон. дан. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99642>

3. Кулинич, Ю.М. Электронная преобразовательная техника. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 204 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/80011>

4. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 480 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/79994>

5. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электронная преобразовательная техника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 307 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/79995>

6. Батоврин, В.К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 182 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/869>

7. Федосов, В.П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. Пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Федосов, А.К. Нестеренко. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 456 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1090>

8. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5848>

8.3 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

При освоении данной дисциплины другие издания не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

**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).

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:

- технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».

Материально-техническая база содержит помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами).

В случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для предоставления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде презентаций (плакатов), которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Лаборатории, необходимые для реализации программы специалитета, оснащены соответствующим лабораторным оборудованием.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы: | ../../../../../Desktop/Викулов.p |  |
| к.т.н., доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | И.П. Викулов |
| «23» апреля 2018 г. |  |  |