

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.04.02.03_2021_117821
Актуализировано: 12.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Микропроцессорные средства в электроприводе

| | наименование дисциплины |
|--------------------------|---|
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Направление подготовки | 13.04.02 |
| | шифр |
| | Электроэнергетика и электротехника |
| | наименование |
| Направленность (профиль) | 3-13.04.02.03 |
| | шифр |
| | Электропривод и автоматика |
| | наименование |
| Формы обучения | Очная |
| | наименование |
| Кафедра-разработчик | Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) |
| | наименование |
| Выпускающая кафедра | Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) |
| | наименование |

Киров, 2021 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Сбоев Виктор Минеевич

ФИО

Грудинин Виктор Степанович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

| | |
|-------------------|--|
| Цель дисциплины | Целью дисциплины является изучение принципов построения микроконтроллеров, ориентированных на управление электрическими двигателями, их системных интерфейсов и устройств связи с объектом управления, средств и технологии проектирования и программирования микропроцессорных систем управления. |
| Задачи дисциплины | Теоретическая подготовка и привитие студентам практических навыков, необходимых для разработки и эксплуатации микропроцессорных систем управления электроприводами. |

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-9

| | | |
|---|--|--|
| Способен обосновывать выбор и правильно применять современную элементную базу электротехнических компонентов реализованных как на аппаратном, так и на программном уровне | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| основные теоретические сведения, которые необходимы при разработке современных микропроцессорных систем управления электроприводами; состояние рынка предложения серийно выпускаемых микропроцессорных систем | использовать углубленные практические знания при применении современных микропроцессорных систем управления электроприводом; осуществлять правильный выбор программных и аппаратных средств микроконтроллеров при разработке систем управления электромеханическими устройствами | практическими навыками программирования контроллеров применительно к задачам управления двигателями и преобразователями энергии; навыками рационального выбора серийных микропроцессорных систем |

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | Аппаратные средства контроллеров. Соотношение аппаратных и программных средств | ПК-9 |
| 2 | Микропроцессорные информационно-управляющие системы для электропривода | ПК-9 |
| 3 | Методы управления двигателями электропривода | ПК-9 |
| 4 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ПК-9 |

Формы промежуточной аттестации

| | |
|-----------------|---|
| Зачет | Не предусмотрен (Очная форма обучения) |
| Экзамен | 1 семестр (Очная форма обучения) |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |

Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) | | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час | | | | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|----------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| | | | Часов | ЗЕТ | | Всего | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия | | | | |
| Очная форма обучения | 1 | 1 | 144 | 4 | 68 | 28 | 10 | 18 | 0 | 76 | | | 1 |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|--|---|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Аппаратные средства контроллеров. Соотношение аппаратных и программных средств» | | 40.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Введение. Постановка задачи. Исследование объекта. Разработка функциональной схемы. | 2.00 |
| Л1.2 | Аппаратные средства контроллеров. Соотношение аппаратных и программных средств | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Инициализация аппаратных средств контроллеров. Практическая работа с МПК. | 4.00 |
| П1.2 | Аппаратные средства контроллеров. Соотношение аппаратных и программных средств | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Инициализация МПК. Особенности настройки аппаратуры с ЦАП, АЦП, ШИМ | 10.00 |
| С1.2 | Аппаратные средства контроллеров. Соотношение аппаратных и программных средств. | 10.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Аппаратные средства контроллеров. Соотношение аппаратных и программных средств. | 10.00 |
| Раздел 2 «Микропроцессорные информационно-управляющие системы для электропривода» | | 52.00 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Микропроцессорные информационно-измерительные системы для электропривода | 2.00 |
| Л2.2 | Микропроцессорные информационно-управляющие системы для электропривода | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | Информационно-измерительные системы для электропривода | 4.00 |
| П2.2 | Информационно-управляющие системы для электропривода | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | Микропроцессорные информационно-измерительные системы для ЭП | 10.00 |
| С2.2 | Микропроцессорные информационно-управляющие системы для электропривода | 10.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Микропроцессорные информационно-управляющие системы для электропривода | 20.00 |
| Раздел 3 «Методы управления двигателями электропривода» | | 25.00 |

| | | |
|---|--|---------------|
| Лекции | | |
| ЛЗ.1 | Методы управления двигателями электропривода | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| ПЗ.1 | Методы управления двигателями электропривода | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| СЗ.1 | Методы управления двигателями электропривода | 11.50 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВРЗ.1 | Методы управления двигателями электропривода | 7.50 |
| Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 27.00 |
| Э4.1 | Подготовка к сдаче экзамена | 24.50 |
| КВР4.2 | Консультация перед экзаменом | 2.00 |
| КВР4.1 | Сдача экзамена | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

3) Сбоев, В. М. Микропроцессорные средства и системы : учеб. пособие и лаб. практикум: дисциплина "Микропроцессорные средства и системы": специальность 140604 / В. М. Сбоев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2011. - 98 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Малышев, Евгений Николаевич. Схемотехника и диагностика систем управления. Синтез дискретных систем автоматики : учеб пособие для студентов специальности 140604.65; направлений 13.04.02, 15.03.06 всех профилей подготовки / Е. Н. Малышев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 105 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Грудинин, Виктор Степанович. Информационные системы и технологии : учеб. пособие для студентов специальности 140604.65 и направления 210000.62 / В. С. Грудинин, В. М. Сбоев ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 136 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Симаков, Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Г.М. Симаков. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 211 с. - ISBN 978-5-7782-2210-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228924/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 4 : Сигналы и их математические модели. - 2016. - 43 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Ланских, Владимир Георгиевич. Интегральная цифровая схемотехника : учеб. пособие для студентов направлений 230400.62 и 230101.62 всех профилей, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 232 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Присмотров, Николай Иванович. Динамика электромеханических систем / Н. И. Присмотров ; Вятский государственный университет. - Киров : ВятГУ, 2018. - 290,

[1] с. - ISBN 978-5-98228-173-9 : Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.08.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Ланских, Юрий Владимирович. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебное пособие для студентов направлений 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.03.02 "Информационные системы и технологии", 09.03.03 "Прикладная информатика", 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", 10.03.01 "Информационная безопасность", 10.05.02 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем", 27.03.04 "Управление в технических системах" / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. САУ. - Киров : [б. и.], 2020. - 140 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Сбоев, Виктор Минеевич. Визуальное моделирование микропроцессорных устройств : для бакалавров, студентов и магистров направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" всех профилей подготовки, всех форм обучения: методический материал / В. М. Сбоев, В. С. Грудинин ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Москвин, Эдуард Валентинович. Прикладные методы построения распределительных информационно-управляющих систем : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02, 15.03.06, 4 курс всех форм обучения / Э. В. Москвин, В. С. Грудинин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 78 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

3) Репкина, Наталия Геннадьевна. Задачи автоматизированного управления в электроэнергетике : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02, 13.04.02, 13.04.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 79 с. - Библиогр.: с. 43-44. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

4) Ланских, Владимир Георгиевич. Микросхемотехника : учеб.-метод. пособие для студентов направления 27.03.04 "Управление в технических системах" всех профилей подгот. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 52 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Ланских, Юрий Владимирович. Микропроцессорные устройства систем управления : учебное наглядное пособие для бакалавриантов направления подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах", направленность (профиль) "Информационные технологии в системах управления" / Ю. В. Ланских,

В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. САУ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 24 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.04.02.03
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

| |
|-------------------------------------|
| Перечень используемого оборудования |
| МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141 |
| НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3 |

Специализированное оборудование

| |
|---|
| Перечень используемого оборудования |
| ОТЛАДОЧНАЯ СИСТЕМА |
| ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР HP P3400 MT |
| УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "microElektronika ME- UNI-DS6" |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

| № п.п | Наименование ПО | Краткая характеристика назначения ПО |
|-------|--|--|
| 1 | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2 | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами |
| 3 | Office Professional Plus 2016 | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями |
| 4 | Windows Professional | Операционная система |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | Антивирусное программное обеспечение |
| 6 | Справочная правовая система «Консультант Плюс» | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 7 | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 8 | Security Essentials (Защитник Windows) | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов. |
| 9 | МойОфис Стандартный | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах |
| 10 | 2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Confrol system Toolbox Academic new Productf From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 11 | 2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Signal Processing Toolbox Academic new Productf From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |

| | | |
|----|---|--|
| 12 | 2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Simulink Confrol Design Academic new Productf From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 13 | 2012 ВН. Бессроч. лиценз. Simulink Academic new Productf From 25 fo 49 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 14 | 2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Productf From 25 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 15 | 2013 ПО DSP Sysfem Tooldox Academic new Productf From 10 fo 24 Concurrent Licensesf | Специализированное лицензионное ПО |
| 16 | Demo Proteus VSM | ПО для виртуального моделирования и тестирования электронных схем с аналоговыми и цифровыми устройствами. *Демо-версия не ограничена по времени, но имеет ограниченный функционал. |
| 17 | Code Vision AVR Evalution | Среда разработки для 8-битных микроконтроллеров. Evalution - бесплатная версия, с ограничением длины кода в 4Кб. с ограничением ряда возможностей. |
| 18 | DipTrace | САПР для создания принципиальных схем и печатных плат |
| 19 | Code::Blocks | свободная кроссплатформенная среда разработки на С, С++ и Fortran |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=117821