

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|---|
| 1157045 | Технологии программирования микроконтроллеров |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Цифровое управление электроэнергетическими системами | Код ОП 1. 13.04.02/33.05 |
| Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника | Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Котов Олег Михайлович | кандидат технических наук, доцент | Доцент | автоматизированных электрических систем |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии программирования микроконтроллеров

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплины «Технологии программирования микроконтроллеров». Целью является освоение практических технологий низко и высокоуровневого программирования микроконтроллеров для управления стандартными модулями систем автоматизации

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1 | Технологии программирования микроконтроллеров | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 3 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Пререквизиты модуля | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Технологии программирования микроконтроллеров | ПК-3 - Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния | З-53 - Определять соответствующие виду информации цифровые средства обработки, анализа и передачи данных З-54 - Сформулировать этапы решения задачи управления с использованием микроконтроллерных технологий З-55 - Сформулировать основные принципы функционирования разрабатываемых микроконтроллерных систем управления |

| | | |
|--|---|---|
| | | <p>З-56 - Перечислить необходимый состав технических средств для микроконтроллерных систем управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>У-36 - Определять оптимальные методы обработки, анализа и передачи информации с использованием цифровых технических средств</p> <p>У-37 - Установить последовательность действий для создания цифровой управляющей микроконтроллерной системы</p> <p>У-38 - Различать технологические особенности элементов и узлов цифровой системы управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>П-30 - Выполнять с использованием современных инструментальных систем разработку прикладного программного обеспечения для микроконтроллерных систем управления объекта электроэнергетической системы</p> |
| | <p>ПК-5 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления электроэнергетической системой, определять эффективные режимы её работы</p> | <p>З-45 - Определять соответствующие виду информации цифровые средства обработки, анализа и передачи данных</p> <p>З-46 - Сформулировать этапы решения задачи управления с использованием микроконтроллерных технологий</p> <p>З-47 - Сформулировать основные принципы функционирования разрабатываемых микроконтроллерных систем управления</p> <p>З-48 - Перечислить необходимый состав технических средств для микроконтроллерных систем управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>У-27 - Определять оптимальные методы обработки, анализа и передачи информации с использованием цифровых технических средств</p> <p>У-28 - Установить последовательность действий для создания цифровой управляющей микроконтроллерной системы</p> <p>У-29 - Различать технологические особенности элементов и узлов цифровой</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>системы управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>П-25 - Выполнять с использованием современных инструментальных систем разработку прикладного программного обеспечения для микроконтроллерных систем управления объекта электроэнергетической системы</p> |
| | <p>ПК-6 - Способен выполнять расчеты параметров устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики</p> | <p>З-25 - Определять соответствующие виду информации цифровые средства обработки, анализа и передачи данных</p> <p>З-26 - Сформулировать этапы решения задачи управления с использованием микроконтроллерных технологий</p> <p>З-27 - Сформулировать основные принципы функционирования разрабатываемых микроконтроллерных систем управления</p> <p>З-28 - Перечислить необходимый состав технических средств для микроконтроллерных систем управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>У-21 - Определять оптимальные методы обработки, анализа и передачи информации с использованием цифровых технических средств</p> <p>У-22 - Установить последовательность действий для создания цифровой управляющей микроконтроллерной системы</p> <p>У-23 - Различать технологические особенности элементов и узлов цифровой системы управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>П-18 - Выполнять с использованием современных инструментальных систем разработку прикладного программного обеспечения для микроконтроллерных систем управления объекта электроэнергетической системы</p> |
| | <p>ПК-7 - Способен анализировать и оценивать работу устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной</p> | <p>З-28 - Определять соответствующие виду информации цифровые средства обработки, анализа и передачи данных</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>автоматики в нормальных и аварийных ситуациях</p> | <p>З-29 - Сформулировать этапы решения задачи управления с использованием микроконтроллерных технологий</p> <p>З-30 - Сформулировать основные принципы функционирования разрабатываемых микроконтроллерных систем управления</p> <p>З-31 - Перечислить необходимый состав технических средств для микроконтроллерных систем управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>У-24 - Определять оптимальные методы обработки, анализа и передачи информации с использованием цифровых технических средств</p> <p>У-25 - Установить последовательность действий для создания цифровой управляющей микроконтроллерной системы</p> <p>У-26 - Различать технологические особенности элементов и узлов цифровой системы управления объектом электроэнергетической системы</p> <p>П-19 - Выполнять с использованием современных инструментальных систем разработку прикладного программного обеспечения для микроконтроллерных систем управления объекта электроэнергетической системы</p> |
|--|--|---|

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии программирования
микроконтроллеров

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Котов Олег Михайлович | кандидат технических наук, доцент | Доцент | автоматизированн ых электрических систем |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Котов Олег Михайлович, Доцент, автоматизированных электрических систем**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|---|
| 1 | Архитектура современных микроконтроллеров | Назначение и специфические особенности микроконтроллеров. История появления и развития современных архитектурных решений |
| 2 | Конструктивные и режимные особенности микроконтроллеров PIC | Типоисполнение микроконтроллеров PIC. Основные и вспомогательные системы, режимы работы МК. Управление аналого-цифровым преобразователем, поддержка стандартных протоколов информационного обмена |
| 3 | Технологии разработки прикладного программного обеспечения для микроконтроллера PIC18F4520 | Система команд микроконтроллера PIC18F4520. Технологии программирования на ассемблере и на Си для управления портами ввода-вывода, таймерами, аналого-цифровым преобразователем, интерфейсными модулями |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии программирования микроконтроллеров

Электронные ресурсы (издания)

1. Слесарев, , А. И., Мильман, , И. И.; Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/107023.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бартоломей, П. И., Суворов, А. А.; Информационное обеспечение задач электроэнергетики : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (5 экз.)
2. Арзамасцев, Д. А., Арзамасцев, Д. А.; АСУ и оптимизация режимов энергосистем : [учеб. пособие для электроэнерг. спец. вузов].; Высшая школа, Москва; 1983 (22 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии программирования микроконтроллеров

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|--------------|---|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободно распространяемая среда разработки MPLAB v8.15 https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/archives/mplab-ecosystem |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | |
| 2 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободно распространяемая среда разработки MPLAB v8.15 https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/archives/mplab-ecosystem</p> |
| 3 | Консультации | <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Yandex-Яндекс.Браузер https://yandex.ru/</p> |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Yandex-Яндекс.Браузер https://yandex.ru/</p> |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободно распространяемая среда разработки MPLAB v8.15 https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/archives/mplab-ecosystem</p> |

| | | | |
|--|--|---------------------------------|--|
| | | санитарными правилами и нормами | |
|--|--|---------------------------------|--|