

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:46:50

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«07» октября 2020г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные устройства систем управления»

Направление подготовки –27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Технические средства автоматизации и управления»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

| Компетенции                                                                                                                                                                                                                                                       | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                      | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-7<br>Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | ОПК-7.МУСУ<br>Способен выбирать стандартные средства автоматики для построения систем управления с использованием микропроцессорных устройств | <b>Знает</b> основы построения отдельных блоков и устройств с использованием современной измерительной и вычислительной техники                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               | <b>Умеет</b> применять методы проектирования блоков и устройств с использованием измерительной и вычислительной техники                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               | <b>Имеет опыт</b> автоматизации и управления с использованием современных измерительных и вычислительных стандартных средств в соответствии с техническими заданиями |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания обязательного минимума содержания в объеме программ дисциплин «Основы математического анализа», «Программирование и основы алгоритмизации», «Электротехника», «Теория автоматического управления», в частности нужно знать методы программирования микроконтроллеров и микропроцессоров с использованием различных языков программирования, методы анализа, математического моделирования и синтеза цифровых систем автоматического управления, основы электротехники.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕТ) | Общая трудоёмкость (часов) | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа(часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|--------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|
|      |         |                          |                            | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                              |                          |
| 4    | 7       | 5                        | 180                        | 16                | 16                         | -                           | 112                          | Экз (36)                 |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля                                                                    | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа (часы) | Формы текущего контроля                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                            | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                               |                                        |
| М1. Организация микропроцессорной системы на основе современных микроконтроллеров          | 8                 | 12                         | -                           | 10                            | Теоретический опрос                    |
|                                                                                            |                   |                            |                             | 30                            | Выполнение и защита лабораторных работ |
|                                                                                            |                   |                            |                             | 5                             | Тестирование по модулю №1              |
|                                                                                            |                   |                            |                             | 5                             | Контрольная работа №1 по модулю №1     |
| М2. Персональные компьютеры и программируемые логические контроллеры в системах управления | 8                 | 4                          | -                           | 10                            | Теоретический опрос                    |
|                                                                                            |                   |                            |                             | 10                            | Выполнение и защита лабораторных работ |
|                                                                                            |                   |                            |                             | 5                             | Тестирование по модулю №2              |
|                                                                                            |                   |                            |                             | 5                             | Контрольная работа №2 по модулю №2     |
| М1 – М2                                                                                    | -                 | -                          | -                           | 32                            | Выполнение и защита проектного задания |

##### 4.1. Лекционные занятия

| № модуля дисциплины | № лекции | Объем занятий (часы) | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| М1                  | 1        | 2                    | Микропроцессорная система. Общие сведения о микропроцессорных системах управления. Структура типового микропроцессора. Технология разработки микропроцессорных контроллеров. Квазипараллельные процессы в микропроцессорных системах управления. Базовая структура МПС. Принцип магистральности. Принцип модульности. Принцип третьего состояния. |
|                     | 2        | 2                    | Поколения микропроцессоров. История развития микропроцессоров. Сравнительный анализ микропроцессоров разных поколений. Микропроцессорные системы управления. Структура. Требования. Типы МК. Современные микроконтроллеры                                                                                                                         |
|                     | 3        | 2                    | Микроконтроллеры AVR. Общая характеристика микроконтроллеров семейства AVR. Микроконтроллер AT90S8535.                                                                                                                                                                                                                                            |

|    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |   |   | Запоминающие устройства микроконтроллера AT90S8535.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    | 4 | 2 | Микроконтроллеры ARM. Аппаратные интерфейсы микроконтроллера. Параллельные порты ввода-вывода. Последовательный интерфейс SPI. Последовательный интерфейс UART. Средства программирования и отладки программ микроконтроллера K1986 BE92QI/ Функциональные узлы МК. Устройства аналогового ввода –вывода. Программирование микроконтроллеров. Система команд микроконтроллеров AVR и ARM. Арифметические и логические команды. Команды пересылки данных. Команды управления. Команды преобразования битов в регистрах. Прочие команды. |
| M2 | 5 | 2 | Персональные компьютеры и программируемые логические контроллеры в системах управления. Физическое представление ПЛК. Функциональные особенности программируемых логических модулей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    | 6 | 2 | Режимы работы ПЛК в составе систем управления. Стандарт МЭК. Языки программирования ПЛК. Технологии передачи данных в системах с ПЛК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    | 7 | 2 | Автоматические системы управления процессами и производствами на базе ПК. Отличия компьютеров промышленного класса. Структура АСУ ТП. Интегрированная АСУ. Уровни интегрированной АСУ ТП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | 8 | 2 | Реализация типовых функций. Составление алгоритмов решения задач. Примеры программ управления для микроконтроллеров AVR и ARM, ПЛК и ПК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.3. Лабораторные работы

| № Модуля дисциплины | № лабораторной работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы                                     |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| M1                  | 1                     | 4                    | Ввод-вывод данных в параллельном формате.               |
|                     | 2                     | 4                    | Ввод-вывод данных в последовательном формате.           |
|                     | 3                     | 4                    | Ввод-вывод аналоговых сигналов.                         |
| M2                  | 4                     | 4                    | Применение ПК и ПЛК в реализации алгоритмов управления. |

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС                                                                                                                                                             |
|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| М1                  | 10                   | Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана) |
|                     | 30                   | Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ                                                                                                                 |
|                     | 5                    | Подготовка к тестированию №1                                                                                                                                        |
|                     | 5                    | Подготовка к контрольной работе №1 по модулю №1                                                                                                                     |
| М2                  | 10                   | Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана) |
|                     | 10                   | Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ                                                                                                                 |
|                     | 5                    | Подготовка к тестированию №2                                                                                                                                        |
|                     | 5                    | Подготовка к контрольной работе №2 по модулю №2                                                                                                                     |
| М1-М2               | 32                   | Выполнение проектного задания                                                                                                                                       |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1. Организация микропроцессорной системы на основе современных микроконтроллеров.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2. Персональные компьютеры и программируемые логические контроллеры в системах управления.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Пупков К.А. Технические средства моделирования (информационно-управляющая среда) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / К.А. Пупков, Т.Г. Крыжановская. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 152 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/52439> (дата обращения: 12.11.2020). - ISBN 978-5-7038-3800-6.
2. Основы автоматизации техпроцессов [Текст] : Учеб. пособие / А.В. Щагин [и др.]. - М. : Высшее образование, 2009. - 163 с. - (Основы наук). - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - ISBN 978-5-9692-0251-1.
3. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] : Учеб. пособие / А.К. Нарышкин. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - ISBN 978-5-7695-4917-5.
4. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника [Текст] : Учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 800 с. - ISBN 5-94157-397-9.
5. Корнеев В.В. Современные микропроцессоры [Текст] / В.В. Корнеев, А.В. Киселев. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2003. - 440 с. - ISBN 5-94157-385-5.
6. Морисита И. Аппаратные средства микроЭВМ [Текст] : Пер. с яп. / И. Морисита. - М. : Мир, 1988. - 280 с. - (Микроэлектроника: В 11-ти т. Т. 5).

### **Нормативная литература**

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.02.2021). - Текст : электронный.

### **Периодические издания**

1. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ: Международный научно-технический журнал / Издательство "Радиотехника". - М. : Радиотехника, 2003-. - ISSN 2070-0814.
2. ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ [Электронный ресурс] : Международный журнал / Международный НИИ проблем управления. - М., 1983.

3. IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL [Текст] . - USA : IEEE, [б.г.]. –URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9>.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Association for Computing Machinery = ACM : международная организация. - USA, 1947 - . - URL: <https://www.acm.org/> (дата обращения: 15.03.2021). - Режим доступа: подписка МИЭТ. - Текст : электронный.

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

4. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 28.10.2020).

5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Перечень программного обеспечения                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория                                                     | Мультимедийное оборудование                                           | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC. |
| Компьютерный класс                                                    | Компьютерная техника с                                                | Операционная система Microsoft                                                                                                                                      |

|                                      |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ                        | Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Keil uVision.                                |
| Помещение для самостоятельной работы | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Keil uVision. |

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ОПК – 7.МУСУ Способен выбирать стандартные средства автоматизации для построения систем управления с использованием микропроцессорных устройств.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Дисциплина «Микропроцессорные устройства систем управления» служит для формирования знаний и умений в области разработки микропроцессорных контроллеров, аппаратных интерфейсов микроконтроллеров, реализации команд и способов адресации.

Целями освоения учебной дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» являются формирование у студентов умений разработки микропроцессорных систем, освоения форматов команд и способов адресации.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить лабораторные работы (подтверждается сдачей каждой лабораторной работы);
- выполнить задания для СРС к каждой из лекций;
- принять участие в дискуссиях во время лекций и лабораторных работ.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, лабораторным работам, использование литературы, интернет-ресурсов.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена с публичным представлением результатов заданий СРС на опыт деятельности и заданий проектного типа.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 60 баллов), и сдача экзамена (максимум 40 баллов). По сумме баллов

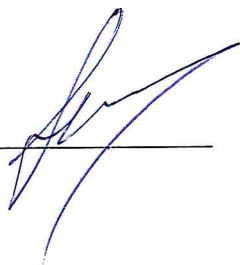
выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

| Сумма баллов | Оценка |
|--------------|--------|
| Менее 50     | 2      |
| 50 – 69      | 3      |
| 70 – 85      | 4      |
| 86 – 100     | 5      |

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

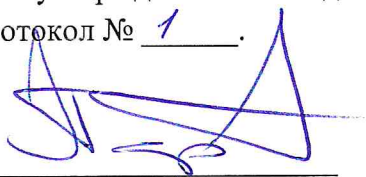
Профессор Института МПСУ, д.т.н.



А.В. Щагин

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Технические средства автоматизации и управления» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» сентября 2020 года, протокол № 1.

Директор Института МПСУ, д.т.н. \_\_\_\_\_

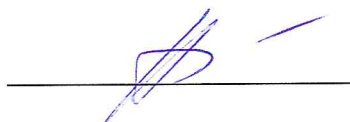


А.Л. Переверзев

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

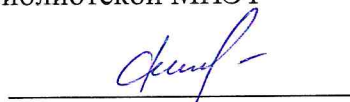
Начальник АНОК \_\_\_\_\_



И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки \_\_\_\_\_



Т.П. Филиппова