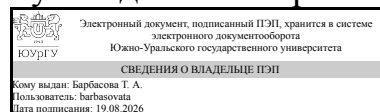


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



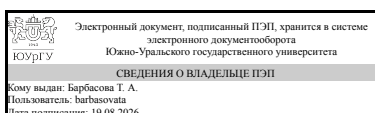
Т. А. Барбасова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.05 Микроконтроллерные системы управления  
**для направления** 27.03.04 Управление в технических системах  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

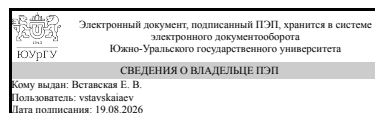
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Вставская

## 1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов знаний о непрерывных и дискретных сигналах, о способах получения и обработки информации в цифровом виде, принципов построения систем управления на базе микроконтроллеров.

## Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка студента в области микропроцессорных устройств, происходит знакомство с основными проблемами микропроцессорной техники, особое внимание уделяется способам получения и обработки информации в цифровом виде.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления | Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники<br>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники<br>Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.Ф.02 Электроника,<br>1.Ф.04 Цифровая схемотехника           | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                   | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.04 Цифровая схемотехника | <p>Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники</p> <p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники</p> <p>Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники</p>                                                                  |
| 1.Ф.02 Электроника           | <p>Знает: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники</p> <p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники</p> <p>Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 113 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 5                                  | 6       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 216         | 144                                | 72      |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 96          | 64                                 | 32      |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 16                                 | 16      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 16                                 | 16      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                                 | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 103         | 69,5                               | 33,5    |
| Подготовка к практическим работам, оформление отчетов                      | 69,5        | 69.5                               | 0       |
| Оформление отчетов по лабораторным работам                                 | 33,5        | 0                                  | 33.5    |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 17          | 10,5                               | 6,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                    | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Операционные узлы                  | 32                                        | 16 | 16 | 0  |
| 2         | Программирование микроконтроллеров | 64                                        | 16 | 16 | 32 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                             | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | ФАЛ. Интегральные микросхемы. Дешифратор, шифратор, преобразователь кодов                                           | 4            |
| 2        | 1         | Мультиплексор                                                                                                       | 2            |
| 3        | 1         | Триггеры                                                                                                            | 2            |
| 4        | 1         | Счетчики, регистры                                                                                                  | 2            |
| 5        | 1         | Счетчики, компараторы                                                                                               | 2            |
| 6        | 1         | Арифметико-логические устройства                                                                                    | 2            |
| 7        | 1         | Система команд                                                                                                      | 2            |
| 8        | 2         | Введение в программирование микроконтроллеров. Ядро ARM Cortex. Программные средства. Работа с портами ввода-вывода | 2            |
| 9        | 2         | Таймеры. Измерение временных интервалов, ШИМ, ЧИМ                                                                   | 2            |
| 10       | 2         | Система прерываний                                                                                                  | 2            |
| 11       | 2         | Работа с Flash-памятью                                                                                              | 2            |
| 12       | 2         | Аналого-цифровой преобразователь                                                                                    | 2            |
| 13       | 2         | Интерфейсы связи. USART, SPI, I2C                                                                                   | 2            |
| 14       | 2         | Отладка программ. Вычисление контрольной суммы. Проектирование устройств на базе микроконтроллеров                  | 2            |

|    |   |                                                 |   |
|----|---|-------------------------------------------------|---|
| 15 | 2 | Интерфейс USB. Протоколы связи. Протокол Modbus | 2 |
|----|---|-------------------------------------------------|---|

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Схема равнозначности кодов                                          | 2            |
| 2         | 1         | Минимизация ФАЛ                                                     | 2            |
| 3         | 1         | Дешифратор                                                          | 2            |
| 4         | 1         | Мультиплексор                                                       | 2            |
| 5         | 1         | Преобразователь кодов                                               | 2            |
| 6         | 1         | Двоичный счетчик                                                    | 2            |
| 7         | 1         | Проектирование кодированного цифрового автомата                     | 2            |
| 8         | 1         | Арифметико-логическое устройство                                    | 2            |
| 9         | 2         | Порты ввода-вывода                                                  | 2            |
| 10        | 2         | Таймеры                                                             | 2            |
| 11        | 2         | 7-сегментный индикатор                                              | 2            |
| 12        | 2         | Flash-память                                                        | 2            |
| 13        | 2         | Аналого-цифровой преобразователь                                    | 2            |
| 14        | 2         | Интерфейсы связи                                                    | 2            |
| 15        | 2         | Протоколы передачи данных                                           | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Работа с портами ввода-вывода                           | 4            |
| 2         | 2         | Таймеры-счетчики. Измерение временных интервалов        | 2            |
| 3         | 2         | Режимы ШИМ и ЧИМ                                        | 4            |
| 4         | 2         | Работа с 7-сегментным индикатором                       | 2            |
| 5         | 2         | Работа с Flash-памятью                                  | 4            |
| 6         | 2         | Аналого-цифровой преобразователь                        | 4            |
| 7         | 2         | Интерфейс USART                                         | 4            |
| 8         | 2         | Интерфейс I2C. Работа с OLED-дисплеем                   | 4            |
| 9         | 2         | Интерфейс USB. Протокол Modbus                          | 4            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                        |                                                                            |         |              |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к практическим работам, оформление отчетов | Конспект лекций                                                            | 5       | 69,5         |
| Оформление отчетов по лабораторным работам            | Конспект лекций                                                            | 6       | 33,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                          | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Практическая работа 1             | 1   | 5          | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен          |
| 2    | 5        | Текущий контроль | Практическая работа 2             | 1   | 5          | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен          |
| 3    | 5        | Текущий контроль | Практическая работа 3             | 1   | 5          | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен          |
| 4    | 5        | Текущий контроль | Практическая работа 4             | 1   | 5          | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен          |
| 5    | 5        | Текущий контроль | Практическая работа 5             | 1   | 5          | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен          |

|    |   |                          |                       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|----|---|--------------------------|-----------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 6  | 5 | Текущий контроль         | Практическая работа 6 | 1 | 5  | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен |
| 7  | 5 | Текущий контроль         | Практическая работа 7 | 1 | 20 | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен |
| 8  | 5 | Текущий контроль         | Практическая работа 8 | 1 | 5  | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен |
| 9  | 5 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест         | - | 5  | Тест состоит из 20 вопросов. Каждый вопрос имеет вес 1 балл. Оценка выставляется по количеству правильных ответов                                                                                                                                                                  | экзамен |
| 10 | 6 | Текущий контроль         | Лабораторная работа 1 | 1 | 5  | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен |
| 11 | 6 | Текущий контроль         | Лабораторная работа 2 | 1 | 5  | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен |
| 12 | 6 | Текущий контроль         | Лабораторная работа 3 | 1 | 5  | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов                                                                                          | экзамен |

[illegible]

|    |   |                          |                        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|----|---|--------------------------|------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |                        |   |   | полностью после срока, правильное оформление отчетов                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 19 | 6 | Текущий контроль         | Лабораторная работа 10 | 1 | 5 | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен |
| 20 | 6 | Лабораторная работа      | Лабораторная работа 11 | 1 | 5 | 5: Выполнение лабораторных работ полностью и в срок, правильное оформление отчетов<br>4: Выполнение лабораторных работ полностью на 1-2 недели после срока, правильное оформление отчетов<br>3: Выполнение лабораторных работ полностью после срока, правильное оформление отчетов | экзамен |
| 21 | 6 | Промежуточная аттестация | Экзаменационная задача | - | 5 | 5: Задача решена и промакетирована в соответствии с заданием<br>4: Задача решена не полностью<br>3: Проект компилируется, задача решена отчасти                                                                                                                                    | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Решение экзаменационной задачи. Итоговая оценка выставляется на основании текущего рейтинга с учетом баллов по промежуточной аттестации согласно Положению о БРС                | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен                      | Тест в электронном виде по материалу семестра. Итоговая оценка выставляется на основании текущего рейтинга с учетом баллов по промежуточной аттестации согласно Положению о БРС | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

[illegible]



2. Конспект лекций (операционные узлы)

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Программирование микроконтроллеров
2. Конспект лекций (операционные узлы)

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)
2. Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)
3. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 530<br>(36) | Проектор                                                                                                                                         |
| Практические занятия и семинары | 530<br>(36) | ПК, проектор                                                                                                                                     |
| Лабораторные занятия            | 530<br>(36) | ПК, макетные платы, осциллографы, проектор                                                                                                       |