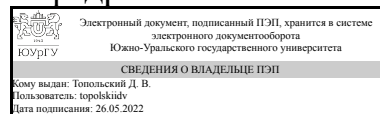


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



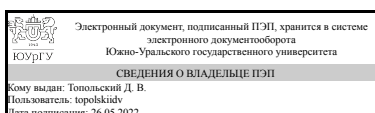
Д. В. Топольский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П2.21.02 Проектирование электронных устройств на основе микроконтроллеров**  
**для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
**уровень Бакалавриат**  
**профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины**

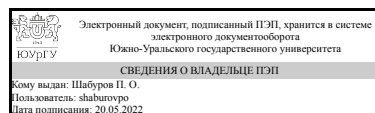
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Д. В. Топольский

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



П. О. Шабуров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Главной целью изучения дисциплины является знание студентами принципов построения микропроцессорных систем и их программного обеспечения. Основная задача – изучение принципов построения микропроцессоров и микроконтроллеров, их системы команд.

## Краткое содержание дисциплины

– принципы построения микропроцессоров и микропроцессорных систем; – архитектура и интерфейс микропроцессоров; – система команд и ассемблер; – архитектура микроконтроллеров; – программное обеспечение микроконтроллеров; – основные этапы проектирования микропроцессорных систем; – изучение показателей качества и надежности микроконтроллеров и микропроцессорных систем.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способен к выполнению работ по созданию и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | Знает: возможности типовой информационной системы на основе микроконтроллеров; предметную область автоматизации систем на основе микроконтроллеров; инструменты и методы анализа требований предъявляемых к системе на основе микроконтроллеров; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем на основе микроконтроллеров; устройство и функционирование современных информационных систем на основе микроконтроллеров; современные стандарты информационного взаимодействия систем на основе микроконтроллеров<br>Умеет: анализировать исходную документацию для проектируемых устройств на основе микроконтроллеров; разрабатывать документы для проектируемых устройств на основе микроконтроллеров<br>Имеет практический опыт: анализа функциональных и нефункциональных требований к проектируемой информационной системе на основе микроконтроллеров; разработки спецификации (документирование) требований к проектируемой информационной системе на основе микроконтроллеров; проверки (верификация) требований к проектируемой информационной системе на основе микроконтроллеров |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                         | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Схемотехника ЭВМ и аппаратура персональных компьютеров,<br>Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр) | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина                                                                                 | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Схемотехника ЭВМ и аппаратура персональных компьютеров                                     | Знает: принцип работы, свойства, условно-графические обозначения, параметры аппаратных элементов и компонентов<br>Умеет: определять аппаратные неисправности и устранять их<br>Имеет практический опыт: поиска неисправностей постых аппаратных средств вычислительной техники                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр) | Знает: устройство и функционирование современных информационных систем; инструменты и методы согласования требований к информационным системам, инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем<br>Умеет: разрабатывать документы; проводить презентации, проектировать архитектуру информационной системы<br>Имеет практический опыт: сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к информационным системам; запроса дополнительной информации по требованиям к информационным системам, согласования архитектурной спецификации информационной системы с заинтересованными сторонами |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 104,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |     |
|                                                                            |             | 7                                  | 8   |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 180         | 72                                 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 92          | 32                                 | 60  |
| Лекции (Л)                                                                 | 40          | 16                                 | 24  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  | 0   |

|                                                                               |       |       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|
| Лабораторные работы (ЛР)                                                      | 52    | 16    | 36      |
| Самостоятельная работа (СРС)                                                  | 75,25 | 35,75 | 39,5    |
| Подготовка к зачету                                                           | 11,75 | 11,75 | 0       |
| Подготовка к защите лабораторных работ                                        | 32    | 16    | 16      |
| Поиск технической документации на используемые в лаборатории микроконтроллеры | 8     | 8     | 0       |
| Выполнение семестрового задания                                               | 12    | 0     | 12      |
| Подготовка к экзамену                                                         | 11,5  | 0     | 11,5    |
| Консультации и промежуточная аттестация                                       | 12,75 | 4,25  | 8,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                      | -     | зачет | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                            | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                                                             | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Принципы построения микропроцессоров и микропроцессорных систем, архитектура и интерфейсы микроконтроллеров | 2                                         | 2  | 0  | 0  |
| 2         | Изучение микроконтроллера ATmega16                                                                          | 30                                        | 14 | 0  | 16 |
| 3         | Изучение микроконтроллеров STM32                                                                            | 60                                        | 24 | 0  | 36 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Развитие схемотехники, повышение степени интеграции микросхем, разработки первых микропроцессоров. Микропроцессор как схемотехническое устройство. Основные элементы микропроцессоров. Архитектура построения вычислительных систем Фон-Неймана. Гарвардская архитектура построения вычислительных систем. Последовательность выполнения команд микропроцессором. Конвейеризация, ее типы, достоинства и недостатки. Скорость работы микропроцессора, факторы, на нее влияющие. Построение и работа системной шины. | 2            |
| 2        | 2         | Микроконтроллеры фирмы Atmel серии mega на примере ATmega16. Архитектура, выводы, программная модель, особенности, организация памяти. Встроенные устройства. Работа с портами ввода-вывода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |
| 3        | 2         | Система прерываний. Условия возникновения прерываний. Внешние прерывания. Регистры управления внешними прерываниями. Формирование программного кода с учетом прерываний.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 4        | 2         | Таймеры счетчики 0, 1, 2. Порты таймеров. Прерывания таймеров. Регистры управления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |
| 5        | 2         | АЦП. Порты АЦП. Прерывания АЦП. Регистры управления АЦП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 6        | 2         | Синхронно-асинхронный приемопередатчик (USART). Порты USART. Прерывания USART. Регистры управления USART.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 7        | 2         | Алгоритмы работы с матричной клавиатурой. Алгоритм работы семисегментного индикатора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 8        | 2         | Работа с жидкокристаллическим дисплеем WH1604A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 9-10     | 3         | Микроконтроллеры фирмы STMicroelectronics на примере STM32F100. Архитектура, выводы, программная модель, особенности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4            |
| 11-12    | 3         | Таймеры-счетчики STM32F100. Широтно-импульсная модуляция на их                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4            |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|-------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|       |   | основе., Их режимы работы, управляющие регистры, форматы управляющих команд.                                                                                                                                                                                             |   |
| 13-14 | 3 | АЦП STM32F100: режимы работы, управляющие регистры, форматы управляющих команд.                                                                                                                                                                                          | 4 |
| 15-16 | 3 | Рекомендации по формированию сигнала СБРОС. Система прерываний STM32F100. Встроенная энергонезависимая данных память. Синхронно-асинхронный передатчик. Организация передачи данных. Размер передаваемого кадра.                                                         | 4 |
| 17-18 | 3 | Встроенные интерфейсы для обмена данными по стандартам SPI, I2C, RS-232, USB. Система команд STM32F100, программирование на Ассемблере и отладка на программном симуляторе и аппаратном эмуляторе. Внутрисхемное программирование. Встроенный отладочный интерфейс JTAG. | 4 |
| 19-20 | 3 | Особенности разработки программ для микроконтроллера STM32F100 на языках машинного и высокого уровней                                                                                                                                                                    | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-2       | 2         | Лабораторная работа №1: Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega16                                                       | 4            |
| 3-4       | 2         | Лабораторная работа №2: Прерывания микроконтроллера ATmega16                                                               | 4            |
| 5-6       | 2         | Лабораторная работа №3: Динамические процессы в микроконтроллерах для взаимодействия с пользователем.                      | 4            |
| 7-8       | 2         | Лабораторная работа №4: Управление жидкокристаллическим знакоинтезирующим индикатором средствами микроконтроллера ATmega16 | 4            |
| 9-11      | 3         | ЛР №5.1: Адаптация лабораторной работы №2 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100                         | 6            |
| 12-14     | 3         | ЛР №5.2: Адаптация лабораторной работы №3 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100                         | 6            |
| 15-17     | 3         | ЛР №5.3: Адаптация лабораторной работы №4 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100                         | 6            |
| 18-20     | 3         | Лабораторной работы №6: Построение простейшей системы автоматического регулирования на микроконтроллере STM32F100.         | 6            |
| 21-23     | 3         | Семестровое задание №1: Проектирование электронного устройства по варианту микроконтроллере STM32F100.                     | 6            |
| 24-26     | 3         | Применение микроконтроллера STM32F100 в ВКР студентов.                                                                     | 6            |

## 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 зачету | Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" | 7       | 11,75        |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |   |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                                                               | 2010, 592 с.                                                                                                                                                                                                |   |      |
| Подготовка к защите лабораторных работ                                        | Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с.                                                                                          | 7 | 16   |
| Поиск технической документации на используемые в лаборатории микроконтроллеры | Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с.                                                                                          | 7 | 8    |
| Выполнение семестрового задания                                               | Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория | 8 | 12   |
| Подготовка к экзамену                                                         | Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория | 8 | 11,5 |
| Подготовка к защите лабораторных работ                                        | Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория | 8 | 16   |

## 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    | 7        | Текущий контроль | Лабораторная работа №1: Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega16 | 1   | 10         | 2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера;<br>4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя;<br>2 балла - оформление отчета;<br>2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе. | зачет            |
| 2    | 7        | Текущий контроль | Лабораторная работа №2: Прерывания микроконтроллера                  | 1   | 10         | 2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы                                                                                                                                                                                                     | зачет            |

|   |   |                          |                                                                                                                             |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          | ATmega16                                                                                                                    |   |    | микроконтроллера;<br>4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя;<br>2 балла - оформление отчета;<br>2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| 3 | 7 | Текущий контроль         | Лабораторная работа №3: Динамические процессы в микроконтроллерах для взаимодействия с пользователем.                       | 1 | 10 | 2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера;<br>4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя;<br>2 балла - оформление отчета;<br>2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | зачет   |
| 4 | 7 | Текущий контроль         | Лабораторная работа №4: Управление жидкокристаллическим знакосинтезирующим индикатором средствами микроконтроллера ATmega16 | 1 | 10 | 2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера;<br>4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя;<br>2 балла - оформление отчета;<br>2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | зачет   |
| 5 | 7 | Промежуточная аттестация | Зачет                                                                                                                       | - | 10 | Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопросов из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе.<br>5 баллов - правильный ответ;<br>4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями;<br>3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками;<br>2 балла - ответ с ошибками;<br>1 балл - ответ с грубыми ошибками;<br>0 баллов - неверный ответ. | зачет   |
| 6 | 8 | Текущий контроль         | ЛР №5: Адаптация лабораторной работы №2 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера                                      | 1 | 30 | 2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера;<br>4 балла - демонстрация решенной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | экзамен |

|    |   |                          |                                                                                                                                                                                                 |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|----|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          | STM32F100; Адаптация лабораторной работы №3 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100; Адаптация лабораторной работы №4 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100 |   |    | задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя;<br>2 балла - оформление отчета;<br>2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.<br>для каждой из трех частей ЛР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| 7  | 8 | Текущий контроль         | Лабораторной работы №6: Построение простейшей системы автоматического регулирования на микроконтроллере STM32F100.                                                                              | 1 | 10 | 2 балла - постановка задачи для выполнения ЛР и настройка режима работы микроконтроллера;<br>4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя;<br>2 балла - оформление отчета;<br>2 балла - ответы на вопросы по лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |
| 8  | 8 | Текущий контроль         | Семестровое задание №1: Проектирование электронного устройства по варианту микроконтроллере STM32F100.                                                                                          | 1 | 10 | 2 балла - постановка задачи для выполнения семестровой работы и настройка режима работы микроконтроллера;<br>4 балла - демонстрация решенной задачи, исправление кода по рекомендации преподавателя;<br>2 балла - оформление отчета;<br>2 балла - ответы на вопросы по семестровой работе.                                                                                                                                                                                                                                               | экзамен |
| 9  | 8 | Промежуточная аттестация | Экзаменационная работа                                                                                                                                                                          | - | 15 | Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе.<br>5 баллов - правильный ответ;<br>4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями;<br>3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками;<br>2 балла - ответ с ошибками;<br>1 балл - ответ с грубыми ошибками;<br>0 баллов - неверный ответ. | экзамен |
| 10 | 8 | Бонус                    | Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины.                                                                                                                           | - | 15 | 5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов;<br>10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК;<br>15 баллов - за выход заявки в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                              |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите; |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| зачет                        | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.</p>                                                                                                                                                               | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК-4        | Знает: возможности типовой информационной системы на основе микроконтроллеров; предметную область автоматизации систем на основе микроконтроллеров; инструменты и методы анализа требований предъявляемых к системе на основе микроконтроллеров; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем на основе микроконтроллеров; устройство и функционирование современных информационных систем на основе микроконтроллеров; современные стандарты информационного взаимодействия систем на основе микроконтроллеров | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| ПК-4        | Умеет: анализировать исходную документацию для проектируемых устройств на основе микроконтроллеров; разрабатывать документы для проектируемых устройств на основе микроконтроллеров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | +    | + | + | + |   |   | + | + | + | +  |
| ПК-4        | Имеет практический опыт: анализа функциональных и нефункциональных требований к проектируемой информационной системе на основе микроконтроллеров; разработки спецификации (документирование) требований к проектируемой информационной системе на основе микроконтроллеров; проверки (верификация) требований к проектируемой информационной системе на основе микроконтроллеров                                                                                                                                                    | +    | + | + | + |   |   | + | + | + | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал "Радио"
2. Журнал "Нано- и микросистемная техника"

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Управление стендом
2. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Лабораторный практикум
3. Задание по курсовому проектированию по МПС каф. ЭВМ
4. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория
5. НПП «Учтех-Профи» – Интерфейсы периферийных устройств – Управление стендом

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

1. Задание по курсовому проектированию по МПС каф. ЭВМ
2. НПП «Учтех-Профи» – Микроконтроллеры – Теория

### 3. НПП «Учтех-Профи» – Интерфейсы периферийных устройств – Управление стендом

#### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/60968/">https://e.lanbook.com/reader/book/60968/</a>                                                                                                                                       |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/82855/">https://e.lanbook.com/reader/book/82855/</a>                                                                                            |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 288 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/60980">http://e.lanbook.com/book/60980</a>                                                                                                        |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/157224">https://e.lanbook.com/book/157224</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microchip-MPLAB IDE(бессрочно)
2. Компания "Новарм"-DipTrace(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия | 802<br>(3б) | стенды, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение                                                                          |
| Лекции               | 240<br>(3б) | проектор                                                                                                                                         |