

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Д. М. Сонькин

« 25 » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Микропроцессорные системы                                                                                              |                                                               |         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| Направление подготовки/специальность                                                                                   | 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»               |         |                 |
| Образовательная программа (направленность (профиль))                                                                   | Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем |         |                 |
| Специализация                                                                                                          | Информационно-коммуникационные технологии                     |         |                 |
| Уровень образования                                                                                                    | высшее образование - бакалавриат                              |         |                 |
|                                                                                                                        |                                                               |         |                 |
| Курс                                                                                                                   | 4                                                             | семестр | 7,8             |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)                                                                            | 6                                                             |         |                 |
| Виды учебной деятельности                                                                                              | Временной ресурс                                              |         |                 |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                                                                                      | Лекции                                                        |         | 27(16+11)       |
|                                                                                                                        | Практические занятия                                          |         |                 |
|                                                                                                                        | Лабораторные занятия                                          |         | 65(32+33)       |
|                                                                                                                        | ВСЕГО                                                         |         | 92              |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                              |                                                               |         | 124             |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа) |                                                               |         | курсовая работа |
| ИТОГО, ч                                                                                                               |                                                               |         | 216             |

| Вид промежуточной аттестации                                   | экзамен, диф.зачет                                                                  | Обеспечивающее подразделение | ОИТ            |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры |  |                              | Шерстнев В.С.  |
| Руководитель ООП                                               |  |                              | Погребной А.В. |
| Преподаватель                                                  |  |                              | Погребной А.В. |

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                             | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                       | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                      | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                    | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК(У)-8        | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | И.ОПК(У)-8.1                      | Демонстрирует способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ОПК(У)-8.1В1                                                | Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.                                                                                                                               |
|                 |                                                                                      |                                   |                                                                                                       | ОПК(У)-8.1У1                                                | Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. |
|                 |                                                                                      |                                   |                                                                                                       | ОПК(У)-8.1З1                                                | Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.                                                           |
| ПК(У)-1         | Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение            | И.ПК(У)-1.1                       | Демонстрирует способность проектирования программного обеспечения                                     | ПК(У)-1.1В1                                                 | Владеет навыками проектирования структур данных                                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                      |                                   |                                                                                                       | ПК(У)-1.1У1                                                 | Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов                                                                                                         |
|                 |                                                                                      |                                   |                                                                                                       | ПК(У)-1.1З1                                                 | Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения                                                                                                   |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                  | Индикатор достижения компетенции |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                     |                                  |
| РД 1                                          | Приобретение навыков разработки алгоритмов и программ, пригодных | И.ОПК(У)-8.1                     |

|      |                                                                                                                                                                                                                                 |             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|      | для практического применения                                                                                                                                                                                                    |             |
| РД 2 | освоение студентами принципов построения микропроцессорных систем и овладение основными приёмами и методами их проектирования; приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач; | И.ПК(У)-1.1 |
| РД 3 | приобретение навыков разработки аппаратно-программных комплексов на основе встраиваемых микропроцессорных систем;                                                                                                               | И.ПК(У)-1.1 |
| РД 4 | владение навыками проектирования, программирования и отладки МПС.                                                                                                                                                               | И.ПК(У)-1.1 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                               | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел (модуль) 1. Введение                      | РД2                                          | Лекции                    | 4                 |
|                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |
| Раздел (модуль) 2. Микропроцессоры семейства AVR | РД1, РД2, РД3, РД4                           | Лекции                    | 23                |
|                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 65                |
|                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 116               |

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Введение

###### Темы лекций:

1. Применение микропроцессорных систем в современной технике, классификация микропроцессорных систем, основные производители микропроцессоров, сферы применения.
2. Обзор и сравнение микропроцессоров семейства AVR и ARM.

##### Раздел 2. Микропроцессоры семейства AVR

###### Темы лекций:

3. Программирование портов ввода/вывода. Взаимодействие микроконтроллера с кнопками и светодиодами, обработка внешних прерываний.
4. Арифметическая обработка данных. Представление чисел в микроконтроллерах, сложение и вычитание чисел в дополнительном коде, умножение чисел без знака, деление целых чисел, сложение и вычитание двоично-десятичных чисел, программирование арифметических операций, операции над числами с плавающей точкой, программы для преобразования чисел.
5. Таймеры микроконтроллеров. Таймер/счетчик T0 микроконтроллера, таймер/счетчик T1 микроконтроллера, программирование таймера T0, программирование функций сравнения, захвата и ШИМ таймера T1, сторожевой таймер.
6. Обмен данными по последовательному интерфейсу. Последовательный обмен данными по каналу UART, работа последовательного канала SPI, обмен данными по интерфейсу I2C (TWI).
7. Организация ввода/вывода данных по параллельному интерфейсу. Взаимодействие с клавиатурой и ЖК-дисплеем, организация асинхронного параллельного обмена данными с квитированием.
8. Устройства для обработки аналоговых сигналов. Аналого-цифровой преобразователь, аналоговый компаратор.
9. Энергонезависимая память данных EEPROM.

###### Названия лабораторных работ:

1. Знакомство с аппаратно-программным обеспечением — учебными комплектами Atmel STK600.
2. Программирование устройств ввода и вывода.
3. Простейшая программа «бегущие огни».
4. Работа с кнопкой, устранениедребезга контактов.

5. Работа с прерываниями.
6. Использование таймер-счётчиков.
7. Использование таймер-счётчиков для генерации сигналов заданных форм.
8. Использование сторожевого таймера для контроля работы программы.
9. Работа с портом RS-232.

### **Тематика курсовых работ**

1. Программирование микроконтроллера

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: Учебник / В.В. Гуров. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/462986> (дата обращения: 13.05.2019). – Режим доступа: по подписке.
2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/17505](http://www.dx.doi.org/10.12737/17505). - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007990> (дата обращения: 10.05.2019). – Режим доступа: по подписке.
3. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 397 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010325-9 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/0> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

1. Береснев, А. Л. Разработка и макетирование микропроцессорных систем: Учебное пособие / Береснев А.Л., Береснев М.А. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 106 с.: ISBN 978-5-9275-2168-5. - Текст : электронный. - URL:

- <https://znanium.com/catalog/product/994665> (дата обращения: 16.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
- Благодаров, А. В. Программирование микроконтроллеров семейства 1986BE9х компании Миландр : учебное пособие / А. В. Благодаров. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 232 с. - ISBN 978-5-9912-0584-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195566> (дата обращения: 13.04.2017). – Режим доступа: по подписке.
  - Маркова, В. П. Эффективное программирование современных микропроцессоров ; учебное пособие / В. П. Маркова, С. Е. Киреев, М. Б. Остапкевич. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 148 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548254> (дата обращения: 13.04.2017). – Режим доступа: по подписке.
  - Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров : учебное пособие / С. Н. Торгаев, М. В. Тригуб, И. С. Мусоров, Д. С. Чертихина. - Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 111 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701847> (дата обращения: 13.04.2017). – Режим доступа: по подписке.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

- Архитектура микропроцессоров:  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/info>
- Основы микропроцессорной техники:  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3/3/info>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

- Google Chrome;
- Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
- Simulator for Arduino (сетевой ресурс [vap.tpu.ru](http://vap.tpu.ru))
- Document Foundation LibreOffice.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                           | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 203 | Микро АТС ARIA KSU - 1 шт.; Отладочный набор Atmel ATSTK 600 - 9 шт.; Лаборатория CISCO EUP2-272 - 1 шт.; Рабочее место студента на базе компьютера - 9 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест<br>Проектор - 1 шт.; Компьютер - 18 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                    | Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                                                                 |

|                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------|--|
| 634034, Томская область, г. Томск,<br>Советская улица, 84/3, 413 |  |
|------------------------------------------------------------------|--|

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем/ специализация «Информационно-коммуникационные технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | Подпись                                                                           | ФИО            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Доцент    |  | Погребной А.В. |

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от «30» мая 2019г. №12).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры

  
подпись В.С. Шерстнев

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год | Содержание /изменение                                                                                                                                                                | Обсуждено на заседании<br>Отделения информационных<br>технологий (протокол) |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 2020/2021   | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от 01.09.2020г. № 19                                                        |