

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Проектный практикум

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Юсупов К.М. (Кафедра радиоастрономии, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Kamil.Usupov@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| <b>Шифр компетенции</b> | <b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3                   | готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов                                                                                   |
| ПК-11                   | владение особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграцию и рефакторинг) |
| ПК-13                   | готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности                                                                                                   |
| ПК-17                   | способность выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график                                                                                                              |
| ПК-2                    | владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных           |
| ПК-23                   | владение навыками проведения практических занятий с пользователями программных систем                                                                                                                               |
| ПК-24                   | способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем                                                                                                                           |
| ПК-3                    | владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения;                                                                                                                           |
| ПК-4                    | владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе, роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества |
| ПК-5                    | владение стандартами и моделями жизненного цикла                                                                                                                                                                    |
| ПК-8                    | владение основами групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии                                                                                               |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать принципы работы основных функциональных блоков информационной электроники; принципы построения и функционирования этих блоков, собираемых на современных микросхемах различного уровня интеграции; принципы выбора методов анализа и синтеза цифровых и аналоговых устройств с заданными характеристиками;

Должен уметь:

уметь ориентироваться в современных технологиях изготовления и проектирования цифровых, аналоговых и цифро-аналоговых схем

Должен владеть:

владеть теоретическими знаниями о физических принципах работы цифровых узлов и микросхем

Должен демонстрировать способность и готовность:

уметь применять свои знания на практике

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2, 3, 4 курсах в 4, 5, 6, 7, 8 семестрах.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 108 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 90 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 252 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре; зачет в 5 семестре; зачет в 6 семестре; зачет в 7 семестре; зачет с оценкой в 8 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N   | Разделы дисциплины / модуля                                                                                                                                  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |                                                                                                                                                              |         | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1.  | Тема 1. Микропроцессоры. Изучение системы команд.                                                                                                            | 4       | 0                                                        | 0                    | 12                  | 24                     |
| 2.  | Тема 2. Микропроцессоры. Архитектура микропроцессоров.                                                                                                       | 4       | 0                                                        | 0                    | 12                  | 24                     |
| 3.  | Тема 3. Микропроцессоры. Внешняя периферия.                                                                                                                  | 4       | 0                                                        | 0                    | 12                  | 24                     |
| 4.  | Тема 4. Микропроцессорные системы. Этапы формализации в разработке алгоритмов.                                                                               | 5       | 0                                                        | 0                    | 18                  | 18                     |
| 5.  | Тема 5. Микропроцессорные системы. Методика отладки прикладных программ.                                                                                     | 6       | 0                                                        | 0                    | 9                   | 27                     |
| 6.  | Тема 6. Язык программирования Assembler - работа с переменными                                                                                               | 6       | 0                                                        | 0                    | 9                   | 27                     |
| 7.  | Тема 7. Язык программирования Assembler - работа с массивами                                                                                                 | 7       | 0                                                        | 0                    | 6                   | 36                     |
| 8.  | Тема 8. Современные параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284, приборная шина GPIB. Микросхемы для организации параллельного интерфейса. | 7       | 0                                                        | 0                    | 6                   | 36                     |
| 9.  | Тема 9. Современные последовательные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы RS-232, RS-485, 1-Wire, дифференциальные линии передачи LVDS.                    | 7       | 0                                                        | 0                    | 6                   | 36                     |
| 10. | Тема 10. Микросхемы драйверов современных последовательных интерфейсов.                                                                                      | 8       | 0                                                        | 18                   | 0                   |                        |
|     | Итого                                                                                                                                                        |         | 0                                                        | 18                   | 90                  | 252                    |

## **4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

### **Тема 1. Микропроцессоры. Изучение системы команд.**

Изучение системы команд микроконтроллеров семейства x51

Общие сведения о системе. Форматы команд, типы операндов. Способы адресации: регистровая, прямая, непосредственная, косвенная и неявная. Флаги результата. Символические имена регистров специальных функций и портов.

Группа команд передачи данных. Типы операндов и структура информационных связей.

### **Тема 2. Микропроцессоры. Архитектура микропроцессоров.**

Обращение к аккумулятору и внешней памяти данных.

Арифметические команды. Операции сложения, вычитания, умножения и деления, десятичной коррекции, инкремента/декремента.

Команды логических операций. Источники и приёмники операндов.

Команды операций с битами.

Группа команд передачи управления. Длинный, абсолютный, относительный и косвенный переходы. Условные переходы. Подпрограммы. Работа со стекком

### **Тема 3. Микропроцессоры. Внешняя периферия.**

Микропроцессоры. Структура микропроцессора и его основные характеристики.

Исследование вспомогательной периферии микропроцессора. Система распределения сетки питающих напряжений с помощью осциллографа. Исследование системы распределения тактовых частот с помощью осциллографа. Интерфейс подключения микропроцессора к персональному компьютеру.

### **Тема 4. Микропроцессорные системы. Этапы формализации в разработке алгоритмов.**

Изучите методику разработки прикладного программного обеспечения микроконтроллерных систем.

Формализованный подход к разработке прикладных программ. Этапы формализации в разработке алгоритмов. Модульный принцип построения прикладных программ, процедуры и подпрограммы. Вызов подпрограмм, сохранение параметров основной программы, передача параметров в подпрограммы.

### **Тема 5. Микропроцессорные системы. Методика отладки прикладных программ.**

Методика отладки прикладных программ.

Правила записи программ на языке ассемблера. Поля метки, операции, операндов и комментария. Обработка выражений в процессе трансляции. Директивы ассемблера: BIT, DATA, DB, DS, DW, END, EQU, ORG, RSEG, SEGMENT, SET, XDATA.

Составьте подпрограмму вычисления скалярного произведения

### **Тема 6. Язык программирования Assembler - работа с переменными**

Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм вычисления среднего арифметического.

Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм вычисления энергии сигнала.

Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм определения минимального элемента массива.

### **Тема 7. Язык программирования Assembler - работа с массивами**

Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм сортировки элементов массива в порядке возрастания.

Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм сортировки элементов массива в порядке убывания.

Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритмы попарного сравнения элементов двух массивов и выборку минимального элемента в паре.

### **Тема 8. Современные параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284, приборная шина GPIB. Микросхемы для организации параллельного интерфейса.**

Параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284. Международный стандарт параллельного интерфейса для подключения периферийных устройств персонального компьютера. Приборная шина общего назначения GPIB (IEEE-488). Микросхемы для организации параллельного интерфейса. Основы работы с интерфейсом IEEE 1284.

### **Тема 9. Современные последовательные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы RS-232, RS-485, 1-Wire, дифференциальные линии передачи LVDS.**

Двухнаправленная шина связи для устройств с низкоскоростной передачей данных 1-Wire. Изучение принципов работы шины 1-Wire (Достоинства, Реализация, iButton, Применение, Идентификация личности, Удалённые датчики физических величин, Маркировка оборудования). Изучение принципов работы дифференциальных линий LVDS.

### **Тема 10. Микросхемы драйверов современных последовательных интерфейсов.**

Последовательный порт (или COM-порт) - аппаратная часть компьютера или микроконтроллера. Передача информации бит за битом. Микросхемы, реализующие стандарт RS-232. Обмен информации с модемом. Взаимодействия компьютера только с одним устройством. Развитие архитектуры UART. Микросхемы UART компании Maxim. Основные функции и характеристики микросхемы MAX3107. Целесообразность применения интерфейсов SPI и I2C в качестве входного интерфейса UART.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Интерфейс LVDS и его применение - [https://www.kit-e.ru/articles/interface/2001\\_04\\_52.php](https://www.kit-e.ru/articles/interface/2001_04_52.php)

Микросхемы драйверов интерфейса RS-232c - <http://www.chipinfo.ru/literature/chipnews/200305/6.html>

Новые микросхемы компании Maxim -

<https://www.compel.ru/lib/ne/2010/8/4-novyye-mikroshemyi-kompanii-maxim-dlya-realizatsii-asinhronnyih-posledovatelnyih-interf>

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Архитектура микроконтроллера INTEL 8051 -

[http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/Others/\\_JU\\_/Teaching/Tab2/MCS51.pdf](http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/Others/_JU_/Teaching/Tab2/MCS51.pdf)

ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ -

[http://citforum.ru/database/oraclepr/oraclepr\\_02.shtml](http://citforum.ru/database/oraclepr/oraclepr_02.shtml)

Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем -

<http://www.rsatu.ru/sites/mpoevs/uploads/materials/trpo/Tehnologii%20proektirovaniya%20programmного%20obespecheniya.2>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| практические занятия   | Перед подготовкой к практическим занятиям пройти инструктаж по технике безопасности и внимательно ознакомится с методическими указаниям, а также с описаниями и инструкциями электронных устройств. При выполнении практических занятий четко сформулируйте для себя последовательность действий и цель. По завершению работы сформулируйте или опишите полученные результаты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| лабораторные работы    | Перед подготовкой лабораторных работ пройти инструктаж по технике безопасности и внимательно ознакомится с методическими указаниям, а также с описаниями и инструкциями электронных устройств. При выполнении лабораторной работы четко сформулируйте для себя последовательность действий и цель. По завершению работы сформулируйте или опишите полученные результаты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности.<br>Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.<br>Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке. |
| зачет                  | Изучение темы завершается зачетом (в соответствии с учебным планом образовательной программы).<br>Зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков.<br>Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Вид работ       | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зачет с оценкой | Изучение темы завершается зачетом (в соответствии с учебным планом образовательной программы). Зачет с оценкой как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков. Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет. Оценка ставится на основе накопленных баллов в течении семестра и результатов ответов на контрольные вопросы во время зачета. |

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

- 1) Дэвид М. Х. и др. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера - ДМК Пресс, 2017 - 792 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97336>
- 2) Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1 - Москва: ДМК-пресс, 2016. 312 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201402.html>
- 3) Стенин Ю. М. и др. Архитектура микроконтроллера C8051 (SILABS): учебно-методическое пособие - 2015. 48 с. - URL: [http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06\\_45\\_A5-001015.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_45_A5-001015.pdf)
- 4) Каратаев Н.В. Микроконтроллеры для бытовой аппаратуры - 1 - Москва: ДМК-пресс, 2016 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941200078.html>
- 5) Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. 164 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901388.html>

#### Дополнительная литература:

- 1) Кистрин А.В. и др. Проектирование цифровых устройств: Учебник: 1 - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2017. - 352 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=550725>
- 2) Шогенов А. Х. и др. Аналоговая, цифровая и силовая электроника - Физматлит, 2017. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104973>
- 3) Смирнов Ю. А. и др. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: 2-е изд., испр. - Лань, 2013. - 496с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=12948](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12948)
- 4) Рюмик С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 2 - ДМК Пресс, 2011. - 398 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63179](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63179)

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.