


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
(подпись) Страхов С. Ю.  
ФИО  
« 26 » 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА

|  |   |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки       | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника<br>11.03.01 Радиотехника  |
| Специализация/профиль/программа подготовки | ✓ Автоматизированные системы обработки информации и управления в бортовых вычислительных системах<br>Радиоэлектронные системы |
| Уровень высшего образования                | Бакалавриат   |
| Форма обучения                             | Очная   |
| Факультет                                  | И Информационных и управляющих систем   |
| Выпускающая кафедра                        | И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  |
| Кафедра-разработчик рабочей программы      | И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|      |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|      |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 3    | 6       | 4                                       | 144                             | 68                 | 34     | 0                         | 34                      | 76                     | 0               | 18              | 58                            | ЭКЗ.                           |

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
**11.03.01 Радиотехника**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Сотникова Наталья Викторовна, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

|                  |  |
|------------------|--|
| 11.03.01<br>(И4) | ОПК-2 — способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных   |
| 11.03.01<br>(И4) | ОПК-4 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   |
| 11.03.01<br>(И4) | ПСК-1.2 — способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов  |
| 11.03.01<br>(И4) | ПСК-1.3 — способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
| 11.03.01<br>(И4) | ПСК-1.4 — способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                          |
| 09.03.01<br>(И4) | ПСК-2.3 — способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов  |
| 09.03.01<br>(И4) | ПСК-2.4 — способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
| 09.03.01<br>(И4) | ПСК-2.5 — способность разрабатывать цифровые вычислительные системы на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ                                   |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-2 (11.03.01, И4)**

знания:

знать принципы функционирования микропроцессорных устройств;;

умения:

уметь проводить экспериментальные исследования работы микропроцессорных устройств с дальнейшей обработкой результатов;;

навыки:

иметь навык моделирования работы микропроцессорных устройств в САПР.

### **ОПК-4 (11.03.01, И4)**

знания:

знать современные информационные технологии и их применение в области разработки микропроцессорных систем;

умения:

уметь применять современные информационные технологии при разработке микропроцессорных систем;

### **ПСК-1.2 (11.03.01, И4)**

знания:

знать принципы функционирования микропроцессорных устройств;;

умения:

уметь исследовать микропроцессорные средства методами математического моделирования;

### **ПСК-1.3 (11.03.01, И4)**

знания:

знать функциональные узлы микропроцессорных устройств, понимать их взаимосвязь в рамках микропроцессорного устройства;

умения:

уметь синтезировать микропроцессорные устройства и моделировать их работу в САПР;;

навыки:

иметь навык разработки функционального узла микропроцессорного устройства в соответствии с заданием.

### **ПСК-1.4 (11.03.01, И4)**

знания:

знать нормативные документы, стандарты и технические условия в области цифровых и микропроцессорных систем;

умения:

уметь разрабатывать чертежи в соответствие с нормативными документами;

### **ПСК-2.3 (09.03.01, И4)**

знания:

знать принципы функционирования микропроцессорных устройств;;

умения:

уметь проводить экспериментальные исследования работы микропроцессорных устройств с дальнейшей обработкой результатов;

навыки:

иметь навык моделирования работы микропроцессорных устройств в САПР,;

### **ПСК-2.4 (09.03.01, И4)**

знания:

знать принципы построения микропроцессорного устройства;;

умения:

уметь осуществлять расчет и синтез цифровых устройств комбинационного и последовательностного типа;

навыки:

иметь навык синтеза цифровых устройств и моделирования их работы в САПР,;

**ПСК-2.5 (09.03.01, И4)**

*знания:*

знать перечень пакетов прикладных программ для моделирования микропроцессорных устройств;

*умения:*

уметь синтезировать микропроцессорные устройства и моделировать их работу в САПР;

*навыки:*

иметь навык разработки цифрового устройства по заданному техническому заданию;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника* и **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.03.01 Радиотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
- ОПК-9 — Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
- ПСК-2.1 — Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программного обеспечения для бортовых вычислительных систем

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС                | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц   | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме |        |                      | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                     |         |  |       | ВСЕГО                                 | Лекции | Практические занятия |                                  | ОПК-2 (11.03.01)           | ОПК-4 (11.03.01) | ПСК-1.2 (11.03.01) | ПСК-1.3 (11.03.01) | ПСК-1.4 (11.03.01) | ПСК-2.3 (09.03.01) | ПСК-2.4 (09.03.01) | ПСК-2.5 (09.03.01) |
|                     |         |  |       |                                       |        |                      |                                  |                            |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 3                   | 6       | Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорном устройстве. Структура. микропроцессорного. устройства. Формат команд. и способы адресации. операндов. Система команд. Классификация языков. программирования.   | 4     | 2                                     | 2      | 0                    | 2                                | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 |
| 3                   | 6       | Раздел 2. Основы цифровых устройств. Функции алгебры логики. Тождества алгебры логики. Минимизация логических функций методом Квайна, Квайна-Мак-Класски, карт Карно. Анализ комбинационных устройств. Синтез комбинационных устройств в заданном базисе. Основные функциональные узлы цифровых устройств. | 29    | 18                                    | 8      | 10                   | 11                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 |
| 3                   | 6       | Раздел 3. Основные функциональные узлы микропроцессорного устройства. Раздел 3. Основные функциональные узлы микропроцессорного устройства. Арифметико-. логическое устройство. Регистры различного. назначения. Программный. счетчик. Дешифратор. команд.   | 39    | 24                                    | 8      | 16                   | 15                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 |
| 3                   | 6       | Раздел 4. Микроконтроллеры. Общие сведения о. микроконтроллерах. Основные характеристики. микроконтроллеров. 8-разрядных МК с ядром. MCS-51 и PIC-16.  | 31    | 16                                    | 8      | 8                    | 15                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 |
| 3                   | 6       | Раздел 5. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Общие. сведения о ПЛИС. Особенности ПЛИС. Структура. Программируемая. матричная логика (ПМЛ). Программируемые. логические матрицы (ПЛМ).   | 41    | 8                                     | 8      | 0                    | 33                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 |
| Всего за 6 семестр  |         |  | 144   | 68                                    | 34     | 34                   | 76                               | 100                        | 100              | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                |
| Всего по дисциплине |         |  | 144   | 68                                    | 34     | 34                   | 76                               | 100                        | 100              | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                |

#### 3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины                               | Тема практического занятия   | Объем, ауд. часов |
|-------|---|--|-------------------|
| 1     | Раздел 2. Основы цифровых устройств.                                  | Синтез и исследование работы 3-х разрядного преобразователя кода             | 4                 |
| 2     |   | Синтез и исследование работу мультиплексоров/демультиплексоров               | 4                 |
| 3     |   | Синтез и исследование работы цифровых компараторов                           | 2                 |
| 4     | Раздел 3. Основные функциональные узлы микропроцессорного устройства. | Синтез и моделирование работы синхронного 4-х разрядного счетчика в Multisim | 4                 |

|                           |                             |   |           |
|---------------------------|-----------------------------|---|-----------|
| 5                         |                             | Моделирование работы сдвигового регистра в Multisim                             | 4         |
| 6                         |                             | Моделирование работы шифратора/ дешифратора в Multisim                          | 4         |
| 7                         |                             | Исследование работы микросхемы арифметико-логического устройства в Multisim     | 4         |
| 8                         | Раздел 4. Микроконтроллеры. | Работа с микроконтроллером 8051 в Multisim (с подключением различных устройств) | 8         |
| <b>Всего за 6 семестр</b> |                             |   | <b>34</b> |

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п              | Номер и наименование раздела дисциплины                               | Содержание учебного задания  | Объем, часов |
|--------------------|---|--|--------------|
| 1                  | Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорном устройстве.              | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 1 с использованием рекомендуемой литературы | 2            |
| 2                  | Раздел 2. Основы цифровых устройств.                                  | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы | 11           |
| 3                  | Раздел 3. Основные функциональные узлы микропроцессорного устройства. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы | 15           |
| 4                  | Раздел 4. Микроконтроллеры.   | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы | 15           |
| 5                  | Раздел 5. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).       | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы | 15           |
| 6                  |   | Выполнение этапов курсовой работы  | 18           |
| Всего за 6 семестр |   |  | 76           |

### 3.4. Курсовая работа

| СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА   | ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра) | ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час) |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| Этап 1. Выдача технического задания на курсовую работу                     | 1 - 2                               | 2                       |
| Этап 2. Обоснование и выбор метода решения задачи                          | 3 - 4                               | 2                       |
| Этап 3. Выполнение расчётов согласно техническому заданию                  | 5 - 11                              | 6                       |
| Этап 4. Проверка и оценка результатов                                      | 12 - 13                             | 4                       |
| Этап 5. Оформление расчётно-пояснительной записки и графических материалов | 14 - 15                             | 2                       |
| Этап 6. Проверка КР руководителем и защита КР                              | 16 - 17                             | 2                       |
| <b>Всего за 6 семестр</b>  |                                     | <b>18</b>               |

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР  | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА |      |       |       |       |    |       |   |       |    |       |    |       |    |      |    |    |
|----------|-----------------|------|-------|-------|-------|----|-------|---|-------|----|-------|----|-------|----|------|----|----|
|          | 1               | 2    | 3     | 4     | 5     | 6  | 7     | 8 | 9     | 10 | 11    | 12 | 13    | 14 | 15   | 16 | 17 |
| <b>6</b> |                 | ТекК | Задан | Задан | Задан | ДР | Задан |   | Задан | ДР | Задан |    | Задан |    | ТекК | ДР |    |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Задан – задание.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Строгонов. . Цифровая обработка сигналов в базе программируемых логических интегральных схем. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. В. В. Гуров. . Микропроцессорные системы. Москва: ИНФРА-М, 2019, эл. рес.
4. М. Предко. . PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование. Саратов: Профобразование, 2017, эл. рес.
5. У. Соммер. . Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2013, 12 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. NI Multisim - академическая версия.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. NI Multisim - академическая версия.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника* и **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.03.01 Радиотехника*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 (11.03.01) способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;  
ОПК-4 (11.03.01) способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;  
ПСК-1.2 (11.03.01) способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;  
ПСК-1.3 (11.03.01) способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;  
ПСК-1.4 (11.03.01) способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;  
ПСК-2.3 (09.03.01) способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;  
ПСК-2.4 (09.03.01) способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;  
ПСК-2.5 (09.03.01) способность разрабатывать цифровые вычислительные системы на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами построения и функционирования микропроцессорных устройств.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы  | Рекомендуемая литература   | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорном устройстве.   |  |                    |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 1 с использованием рекомендуемой литературы | В. В. Гуров. . Микропроцессорные системы: Москва: ИНФРА-М, 2019 (1,2,3)  | 2                  |
| Итого по разделу 1   |  | 2                  |
| Раздел 2. Основы цифровых устройств.   |  |                    |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы | А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)   | 11                 |
| Итого по разделу 2   |  | 11                 |
| Раздел 3. Основные функциональные узлы микропроцессорного устройства.  |  |                    |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы | А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1,2)   | 15                 |
| Итого по разделу 3   |  | 15                 |
| Раздел 4. Микроконтроллеры.  |  |                    |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы | У. Соммер. . Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino: СПб.: БХВ-Петербург, 2013 (1,2)<br>М. Предко. . PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование: Саратов: Профобразование, 2017 (1,2) | 15                 |
| Итого по разделу 4   |  | 15                 |
| Раздел 5. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).  |  |                    |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы | А. В. Строгонов. . Цифровая обработка сигналов в базе программируемых логических интегральных схем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2)  | 15                 |
| Выполнение этапов курсовой работы  |  | 18                 |
| Итого по разделу 5   |  | 33                 |

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- задание;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы для текущего контроля

Студенту предлагается 5 вопросов по результатам прохождения раздела, на которые необходимо дать правильный ответ. Вопросы текущего контроля приведены в УМК дисциплины

#### Задание

Студенту выдается задание, предполагающее моделирование в САПР по заданной тематике, по результатам выполнения которого студент формирует отчет и отвечает на вопросы преподавателя. Требования к отчету: в отчете должно быть представлено задание, схема синтезированного устройства, результаты работы устройства в виде копий экрана из среды моделирования, выводы по работе. После этого задание считается выполненным.

#### Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4. Для допуска к экзамену необходимо выполнить все задания в рамках практической части. На экзамене студенту дается 2 вопроса. Правильный ответ на один вопрос - "удовлетворительно", неполные ответы на два вопроса - "хорошо", полные развернутые ответы на два вопроса - "отлично". Вопросы к экзамену приведены в УМК дисциплины

| КУРС                | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц                          | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме |        |                      | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|
|                     |         |   |       | ВСЕГО                                 | Лекции | Практические занятия |                                  | ОПК-2 (11.03.01)           | ОПК-4 (11.03.01) | ПСК-1.2 (11.03.01) | ПСК-1.3 (11.03.01) | ПСК-1.4 (11.03.01) | ПСК-2.3 (09.03.01) | ПСК-2.4 (09.03.01) | ПСК-2.5 (09.03.01) |                                  |
|                     |         |   |       |                                       |        |                      |                                  |                            |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                                  |
| 3                   | 6       | Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорном устройстве.              | 4     | 2                                     | 2      | 0                    | 2                                | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | Вопросы для текущего контроля    |
| 3                   | 6       | Раздел 2. Основы цифровых устройств.                                  | 29    | 18                                    | 8      | 10                   | 11                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | Задание                          |
| 3                   | 6       | Раздел 3. Основные функциональные узлы микропроцессорного устройства. | 39    | 24                                    | 8      | 16                   | 15                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | Задание                          |
| 3                   | 6       | Раздел 4. Микроконтроллеры.   | 31    | 16                                    | 8      | 8                    | 15                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | Задание                          |
| 3                   | 6       | Раздел 5. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).       | 41    | 8                                     | 8      | 0                    | 33                               | 20                         | 20               | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | Вопросы для текущего контроля    |
| Всего за 6 семестр  |         |   | 144   | 68                                    | 34     | 34                   | 76                               | 100                        | 100              | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                |                                  |
| Всего по дисциплине |         |   | 144   | 68                                    | 34     | 34                   | 76                               | 100                        | 100              | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                |                                  |