

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (УПД-1)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Кафедра: **промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                             | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------|-------|---------|
| Самостоятельная работа                                | 128       | 128   | часов   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 10        | 10    | часов   |
| Контрольные работы                                    | 2         | 2     | часов   |
| Подготовка и сдача зачета                             | 4         | 4     | часов   |
| Общая трудоемкость                                    | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)                    |           | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет с оценкой                | 6       |            |
| Контрольные работы             | 6       | 1          |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Методические основы использования различных функциональных блоков микроконтроллеров при создании электронных устройств различного назначения.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Закрепление навыков программирования микроконтроллеров на языке высокого уровня, полученные при изучении дисциплин "информационные технологии" и "цифровая и микропроцессорная техника" и приобретения знаний и навыков программирования микроконтроллеров (CodeVision AVR).

2. Научиться программировать и отлаживать различные функциональные блоки микроконтроллеров при создании электронных устройств различного назначения.

3. Научиться составлять схемы алгоритма работы программ, а также использовать встроенные библиотеки, реализующие стандартные функции управления, как объектами программы, так и внешними периферийными устройствами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.01.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПК-1.1. Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования                                     | Знает стандартные программные средства среды CodeVisionAVR написания программ серии AVR.  |
|  | ПК-1.2. Умеет строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования                | Умеет составлять схемы алгоритма работы программ, а также использовать встроенные библиотеки, реализующие стандартные функции управления, как объектами программы, так и внешними периферийными устройствами. |
|  | ПК-1.3. Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования | Владеет навыками построения как самой программы, так и управляющих битов, реализующих настройку работы микроконтроллера.  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ПК-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков                        | Знает использование микроконтроллеров при ведении исследований, представление программ в виде алгоритмов.   |
|  | ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации | Умеет составлять программы с использованием языков высокого уровня на основе алгоритмов.  |
|  | ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами         | Владеет навыками составления программ применительно к микроконтроллерам, используя знания, полученные в предыдущих курсах обучения дисциплины "Информационные технологии" |

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности  | Всего часов | Семестры  |
|--|-------------|-----------|
|  |             | 6 семестр |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>           | 12          | 12        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя                  | 10          | 10        |
| Контрольные работы   | 2           | 2         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>                       | 128         | 128       |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 86          | 86        |
| Подготовка к контрольной работе  | 42          | 42        |
| <b>Подготовка и сдача зачета</b>                                       | 4           | 4         |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                    | 144         | 144       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                     | 4           | 4         |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                   |             |         |              |  |                         |

|  |   |    |     |     |            |
|--|---|----|-----|-----|------------|
| 1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR. Виды памяти микроконтроллера и прерывания. | 2 | 4  | 48  | 54  | ПК-1, ПК-4 |
| 2 Порты ввода-вывода. Счетчики/Таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена.                      |   | 4  | 48  | 52  | ПК-1, ПК-4 |
| 3 Вывод на жидкокристаллический индикатор. Библиотеки преобразования.                                      |   | 2  | 32  | 34  | ПК-1, ПК-4 |
| Итого за семестр   | 2 | 10 | 128 | 140 |            |
| Итого  | 2 | 10 | 128 | 140 |            |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Содержание разделов (тем) дисциплины   | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|--------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>  |  |        |                         |
| 1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллера в AVR. Виды памяти микроконтроллера и прерывания. | Состав микроконтроллера. Win AVR, AVR Studio и CodeVisionAVR. достоинства и недостатки. использование построителя CodeVisionAVR Виды прерываний. Работа таймеров, их настройка. Регистры управления таймерами.. Использование таймеров в режиме ШИМ.   | 4      | ПК-1, ПК-4              |
|   | Итого  | 4      |                         |
| 2 Порты ввода-вывода. Счетчики/Таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена.                       | Программирование памяти FLASH микроконтроллера при помощи программатора. Программирование памяти EEPROM микроконтроллера. Виды прерываний, вектор прерываний. Внешние и внутренние прерывания. Регистры управления портами. Начальная настройка портов, подтягивающие резисторы. Обработка управляющих кнопок. | 4      | ПК-1, ПК-4              |
|   | Итого  | 4      |                         |
| 3 Вывод на жидкокристаллический индикатор. Библиотеки преобразования.                                       | Вывод информации на ЖКИ-индикатор. Библиотеки управления индикатором и функций преобразования чисел в массивы символьных данных. Форматированное и простое преобразование.   | 2      | ПК-1, ПК-4              |
|   | Итого  | 2      |                         |
| Итого за семестр  |  | 10     |                         |
| Итого   |  | 10     |                         |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--------|------------------------|-----------------|-------------------------|
|--------|------------------------|-----------------|-------------------------|

| 6 семестр        |   |   |            |
|------------------|---|---|------------|
| 1                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ПК-1, ПК-4 |
| Итого за семестр |   | 2 |            |
| Итого            |   | 2 |            |

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины   | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                |
|--|--|-----------------|-------------------------|-------------------------------|
| <b>6 семестр</b>   |  |                 |                         |                               |
| 1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR. Виды памяти микроконтроллера и прерывания. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 32              | ПК-1, ПК-4              | Зачёт с оценкой, Тестирование |
|  | Подготовка к контрольной работе  | 16              | ПК-1, ПК-4              | Контрольная работа            |
|  | Итого  | 48              |                         |                               |
| 2 Порты ввода-вывода. Счетчики/Таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена.                      | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 32              | ПК-1, ПК-4              | Зачёт с оценкой, Тестирование |
|  | Подготовка к контрольной работе  | 16              | ПК-1, ПК-4              | Контрольная работа            |
|  | Итого  | 48              |                         |                               |
| 3 Вывод на жидкокристаллический индикатор. Библиотеки преобразования.                                      | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 22              | ПК-1, ПК-4              | Зачёт с оценкой, Тестирование |
|  | Подготовка к контрольной работе  | 10              | ПК-1, ПК-4              | Контрольная работа            |
|  | Итого  | 32              |                         |                               |
| Итого за семестр   |  | 128             |                         |                               |
|  | Подготовка и сдача зачета  | 4               |                         | Зачет с оценкой               |

|       |     |  |
|-------|-----|--|
| Итого | 132 |  |
|-------|-----|--|

### **5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |     |           | Формы контроля                                    |
|-------------------------|---------------------------|-----|-----------|---|
|                         | Конт.Раб.                 | СРП | Сам. раб. |   |
| ПК-1                    | +                         | +   | +         | Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование |
| ПК-4                    | +                         | +   | +         | Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование |

### **6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется

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

#### **7.1. Основная литература**

1. Бородин К. В. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Бородин К. В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 137 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

#### **7.2. Дополнительная литература**

1. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: 1. Учебное пособие / А. В. Шарапов - Томск : ФДО, ТУСУР, 2008. 240 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/834>.

#### **7.3. Учебно-методические пособия**

##### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Муравьев А. И. Учебно-проектная деятельность : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. И. Муравьев, С.Г. Михальченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 17с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

##### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **7.4. Иное учебно-методическое обеспечение**

1. Муравьев А.И. Программирование микроконтроллеров [Электронный ресурс]: электронный курс / А.И.Муравьев.- Томск:ТУСУР,ФДО, 2020. (доступ из личного кабинета студента) .

## **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;  
- компьютеры;  
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания



для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины   | Формируемые компетенции | Формы контроля     | Оценочные материалы (ОМ)                                 |
|--|-------------------------|--------------------|--|
| 1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR. Виды памяти микроконтроллера и прерывания. | ПК-1, ПК-4              | Зачёт с оценкой    | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                         | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|  |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 2 Порты ввода-вывода. Счетчики/Таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена.                      | ПК-1, ПК-4              | Зачёт с оценкой    | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                         | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|  |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 3 Вывод на жидкокристаллический индикатор. Библиотеки преобразования.                                      | ПК-1, ПК-4              | Зачёт с оценкой    | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                         | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|  |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |       |         |
|--------|-------------|---|-------|---------|
|        |             | знать   | уметь | владеть |
|        |             |   |       |         |

|                            |  |   |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания              | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания                   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания                   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Назовите разрядность шины данных микроконтроллера ATmega:
  - а) 8 ;
  - б) 16 ;

- в) 32 ;
  - г) 4
2. Укажите величину подтягивающего резистора порта:
    - а) 40кОм ;
    - б) 10 кОм ;
    - в) 100 кОм;
    - г) 1 МОм
  3. Какой регистр определяет направление данных порта:
    - а) DDR ;
    - б) PORT ;
    - в) PIN ;
    - г)определенный разработчиком
  4. Какое семейство обладает ограниченным набором периферийных устройств:
    - а) tinyAVR;
    - б) megaAVR ;
    - в) XmegaAVR
  5. Сколько тактов используется для доступа к внутренней памяти SRAM:
    - а) 1 ;
    - б) 2 ;
    - в) 4 ;
    - г)8
  6. Какова разрядность таймеров:
    - а) 8 ;
    - б) 16 ;
    - в) 32 ;
    - г) 10
  7. Для каких функций используются таймеры:
    - а) для ШИМ-модуляторов ;
    - б)отсчет времени задержки программы ;
    - в) прерывание через определенные промежутки времени;
    - г) управление портами
  8. Укажите разрядность внутреннего АЦП:
    - а) 8 ;
    - б) 10 ;
    - в) 12 ;
    - г) 14
  9. Укажите наивысший приоритет прерывания:
    - а) внешнее ;
    - б) прерывание по таймеру ;
    - в)RESET;
    - г) по компаратору
  10. По какой архитектуре построены микроконтроллеры AVR:
    - а) по Гарвардской ;
    - б) по Принстонской ;
    - в) по гибридной ;
    - г) по модифицированной гарвардской архитектуре
  11. Какой элемент выполняет синхронизацию всех внутренних устройств:
    - а) счетчик ;
    - б)тактовый генератор ;
    - в) внешний генератор;
    - г) сторожевой таймер
  12. Какие регистры могут объединяться в регисторные пары:
    - а) r23 ;
    - б) r24 ;
    - в) r26 ;
    - г) r27
  13. В какой области задается тактовая частота:

- а) в программе ;
  - б) FUSE ;
  - в) EEPROM ;
  - г)SRAM
14. Сколько регистр общего назначения используются в МК AVR:
- а) 8 ;
  - б) 16 ;
  - в) 24 ;
  - г) 32
15. Для чего используется сторожевой таймер:
- а) для формирования интервалов малой длительности ;
  - б) для перезапуска в случае сбоя ;
  - в) для защиты от внешнего воздействия ;
  - г) как дополнительный таймер
16. Какие регистры работают со всеми командами:
- а) R0..R4 ;
  - б) R4..R8 ;
  - в) R7..R15 ;
  - г)R16..R31
17. В какой памяти сохраняются данные после снятия напряжения питания?:
- а) FLASH ;
  - б)SRAM ;
  - в) EEPROM ;
  - г) нигде не сохраняются
18. Какого типа операции микроконтроллеров AVR ?:
- а) полностью статичная;
  - б)ограниченно статичная ;
  - в) динамическая;
  - г) переменная
19. Какие протоколы позволяют организовать локальную сеть:
- а) I<sup>2</sup>C ;
  - б) SPI ;
  - в)UART/USART;
  - г) 1-Wire
20. В области FUSE задается:
- а) начальная программа загрузки ;
  - б) режимы работы МК ;
  - в)программа завершения
  - г) размер BOOTLOADER

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x4; PORTD=0x128:
  - 1) 1,2,5,8;
  - 2) 1,5,7;
  - 3) 3,4,7;
  - 4) 4,5,6.
2. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x40; PORTD=0x12E:
  - 1) 1,2,3,8;
  - 2) 1,3,7; 3) 3,4,6;
  - 4) 4,5,7.
3. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0xF0; PORTD=0xE28:

- 1) 2,5,7,8;
  - 2) 1,3,5;
  - 3) 2,3,5,7;
  - 4) 3,4,5.
4. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x0F; PORTD=0x249:
- 1) 2,5,6,8;
  - 2) 1,2,5,7;
  - 3) 1,3,4,7;
  - 4) 3,4,6.
5. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0xFF; PORTD=0x8B;
- 1) 5,8;
  - 2) 1,3,5,6;
  - 3) 4,7;
  - 4) 3,4.
6. Какое прерывание имеет наивысший приоритет:
- 1) по переполнению счетчика T0,
  - 2) по переполнению счетчика T1,
  - 3) RESET,
  - 4) Прерывание по окончании преобразования АЦП;
7. В какой области памяти хранится программа? :
- 1) FLASH,
  - 2) SRAM,
  - 3) EEPROM,
  - 4) FLASH и SRAM;
8. В какой области памяти хранятся переменные? :
- 1) FLASH,
  - 2) SRAM,
  - 3) EEPROM,
  - 4) FLASH и SRAM;
9. Какая функция осуществляет форматированное преобразование числа в массив?:
- 1) ITOA(),
  - 2) FTOA(),
  - 3) SPRINTF(),
  - 4) LTOA();
10. Какова разрядность АЦП? :
- 1) 6,
  - 2) 8/10,
  - 3) 10/12, 412/14.

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x4; PORTD=0x128;

  - 1) Не один не светится;
  - 2) 1,4,6;
  - 3) 3,7,8;
  - 4) 1,2,7;

2. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x40; PORTD=0x12E;

  - 1) Не один не светится;
  - 2) 1,2,3;
  - 3) 4,5,8;
  - 4) 4,5,7;

3. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0xF0; PORTD=0xE28;

  - 1) Не один не светится;

- 2) 3,4,6;  
 3) 2,5,8;  
 4) 1,2,4,8;
4. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:  $DDRD=0x0F$ ;  $PORTD=0x249$ ;  
 1) Не один не светится;  
 2) 1,2,3,4;  
 3) 3,5,8;  
 4) 1,2,7,8;
5. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:  $DDRD=0xFF$ ;  $PORTD=0x8B$ ;  
 1) Не один не светится;  
 2) 1,6;  
 3) 3,8;  
 4) 1,2,4,5,6;
6. Максимальная толщина квантовой ямы двойной гетероструктуры не должна превышать:  
 а) 100 нм  
 б) длину волны Де Бройля  
 в) длину когерентности  
 г) 10 нм
7. Максимальное различие постоянных решеток для материалов входящих в идеальную гетероструктуру не должно превышать:  
 а) 1%  
 б) 5 %  
 в) 0,1 %  
 г) 3 % 69963
8. При каком из типов начальной стадии роста, возникающих при осаждении атомов на подложку из газовой фазы, происходит формирование квантовых точек:  
 а) Франка- Ван дер Мерве (слоевой рост)  
 б) Странского – Крастанова (промежуточный тип)  
 в) Фольмера – Вебера (островковый рост)  
 г) во всех перечисленных
9. Как будет изменяться коэффициент прозрачности барьера D, при увеличении массы частицы, если ее энергия остается при этом постоянной:  
 а) уменьшится  
 б) увеличится  
 в) останется постоянным  
 г) может уменьшиться или увеличиться, в зависимости от заряда частицы
10. Какой квантовый эффект лежит в основе работы сверхпроводящего квантового интерференционного датчика (СКВИД):  
 а) эффект Штарка  
 б) эффект Джозефсона  
 в) целочисленный эффект Холла  
 г) эффект Ааронова-Бома

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими

научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 24 от « 8 » 11 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ    | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |
| Начальник учебного управления      | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                                 |               |  |
|---------------------------------|---------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ТЭО | А.В. Гураков  | Согласовано,<br>4bfa5749-993c-4879-<br>adcf-c25c69321c91 |
| Доцент, каф. ПрЭ                | Д.О. Пахмурин | Согласовано,<br>ce9e048a-2a49-44a0-<br>b2ab-bc9421935400 |

### РАЗРАБОТАНО:

|   |                  |  |
|---|------------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ПрЭ                                 | А.И. Муравьев    | Разработано,<br>5bdc982e-fa97-462b-<br>a463-9fb92c83b318 |
| Заведующий кафедрой промышленной электроники<br>(ПрЭ), каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Разработано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |