**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
_____Сенченко П.В
«13» _____12_____ 2023 г.

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 (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | | 4 | з.е. |

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

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80940

## 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 |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 80940

| | | |
|---|---|---|
| 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. |

Согласована на портале № 80940

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

Согласована на портале № 80940

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | |
| 1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR. Виды памяти микроконтроллера и прерывания. | Состав микроконтроллера. Win AVR, AVR Studuo 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.<br>Виды прерываний, вектор прерываний. Внешние и внутренние прерывания. Регистры управления портами.<br>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 |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 80940

| | | | |
|---|---|---|---|
| **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 |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| 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 |

Согласована на портале № 80940

| | | |
|---|---|---|
| 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 наноэлектроника, 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

Согласована на портале № 80940

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

Согласована на портале № 80940

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 |

Согласована на портале № 80940

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (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 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, 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 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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 ;

Согласована на портале № 80940

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 объединятся в регисторные пары:
    а) r23 ;
    б) r24 ;
    в) r26 ;
    г) r27
13. В какой области задается тактовая частота:

Согласована на портале № 80940

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 воздействии ;
    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) I²C ;
    б) SPI ;
    в)UART/USART;
    г) 1-Ware
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:

Согласована на портале № 80940

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;

Согласована на портале № 80940

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

Согласована на портале № 80940

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.

Согласована на портале № 80940

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.

Согласована на портале № 80940

**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, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

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

**РАЗРАБОТАНО:**

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

Согласована на портале № 80940