

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

**Авторы-составители: Лунегов Игорь Владимирович
Марценюк Николай Михайлович
Ажеганов Александр Сергеевич**

**Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА
Код УМК 68655**

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Электроника и схемотехника

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.01** Компьютерная безопасность
специализация Разработка защищенного программного обеспечения

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Электроника и схемотехника** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

10.05.01 Компьютерная безопасность (специализация : Разработка защищенного программного обеспечения)

ПК.20 Способность проводить проверку технического состояния, профилактические осмотры, текущий ремонт и регламентные работы на оборудовании по защите информации

ПК.21 Способность принимать участие в приеме, настройке, регулировке, освоении и восстановлении работоспособности оборудования защиты информации

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	10.05.01 Компьютерная безопасность (направленность: Разработка защищенного программного обеспечения)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	9
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (9 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Электроника и схемотехника.Первый семестр

Введение. Предмет и задачи курса. Обзор современных микроконтроллеров

Введение. Обзор современных микроконтроллеров (AVR серии ATMega с RISC-архитектурой). Обзорное описание аппаратных особенностей, средств проектирования, область применения микроконтроллеров.

Общие особенности управляющих восьмиразрядных микроконтроллеров

Общие особенности управляющих восьмиразрядных микроконтроллеров. Структурная организация микроконтроллеров ATMega. Общие характеристики. Арифметико-логическое устройство. Назначение выводов микроконтроллера ATMega32.

Организация портов ввода-вывода

Организация портов ввода-вывода микроконтроллера ATMega32. Общие сведения. Альтернативные функции. Устройство портов. Особенности электрических характеристик портов.

Аппаратные средства микроконтроллера

Универсальный асинхронный приемопередатчик микроконтроллера ATMega32. Регистр управления и состояния приемопередатчика. Функциональное назначение бит регистра управления и состояния приемопередатчика. Скорость приема-передачи информации через последовательный порт.

Интерфейсы микропроцессорных систем

Аналого-цифровой преобразователь микроконтроллеров семейства AVR. Регистр управления преобразователем. Регистр результатов преобразования. Синхронизация АЦП и время преобразования.

Протоколы и аппаратная реализация интерфейсов SPI, USART, I2C, 1-W.

Система прерываний микроконтроллера ATMega32. Работа с внешней памятью.

Режимы работы с пониженным энергопотреблением. Режим Idle mode. Режим Power down mode.

Особенности программирования микроконтроллеров

Средства программирования и отладки AVR-микроконтроллеров фирмы Atmel. Atmel AVR ассемблер/дизассемблер. Atmel AVR эмулятор.Инструментальные средства разработки AtmelStudio 6.2 для AVR-микроконтроллеров фирмы Atmel. Опыт программирования AVR-контроллеров.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Овечкин М. В. Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR: Учебное пособие / Овечкин М. В. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, ISBN 978-5-7410-1543-8.-113. <http://www.iprbookshop.ru/69975.html>
2. Белоус, А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. — Москва : Техносфера, 2012. — 472 с. — ISBN 978-5-94836-307-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16977>

Дополнительная:

1. Болдырихин, О. В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы" / О. В. Болдырихин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 39 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/22860>
2. Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс: учеб. для студентов вузов/под ред. О. П. Глудкина.-М.: Горячая линия - Телеком, 2005, ISBN 5-93517-002-7.- 768.-Библиогр.: с. 763

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

https://myrobot.ru/stepbystep/mc_meet.php Микроконтроллеры: краткий обзор

<http://radio-new.ru/article/2.html> Обзор микроконтроллеров

www.gaw.ru Обзор архитектуры современных микроконтроллеров

<https://cxem.net/mc/book.php> Книга по программированию микроконтроллеров AVR

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Электроника и схемотехника** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: В учебном процессе для освоения дисциплины могут использоваться различные информационные технологии:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».
2. Программы для демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
3. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome».
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Atmel Studio 6.2
6. Операционная система ALT Linux;

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащена презентационной техникой:

- 1) персональный компьютер или ноутбук с соответствующим программным обеспечением;
- 2) мультимедийное оборудование (проектор, экран);
- 3) маркерная доска и маркеры (или меловая доска и мел).

Аудитория для проведения мероприятий текущего контроля:

- 1) персональный компьютер или ноутбук с соответствующим программным обеспечением;
- 2) мультимедийное оборудование (проектор, экран);
- 3) маркерная доска и маркеры (или меловая доска и мел).

Аудитория для лабораторных занятий.

Компьютерный класс кафедры радиоэлектроники и защиты информации с техническим оснащением, представленным в паспорте

Дополнительное оборудование:

1. Устройство ввода-вывода
2. Работа с прерываниями
3. Работа с таймерами/счетчиками
4. Изучение интерфейсов
5. Работа с АЦП
6. Изучение ШИМ
7. Работа с ЖКИ и LCD

Оборудование: Отладочные платы на базе микроконтроллера AtMega32A, программатор на базе микроконтроллера AtMega8 и преобразователя интерфейсов CP2102 – 8шт.

Групповые (индивидуальные) консультации, мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук), а также меловой (и) или маркерной доской

Аудитория для самостоятельной работы

Компьютерный класс кафедры радиоэлектроники и защиты информации, помещения библиотеки с персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной сетям

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Электроника и схемотехника**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.21

**Способность принимать участие в приеме, настройке, регулировке, освоении и
восстановлении работоспособности оборудования защиты информации**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.21 Способность принимать участие в приеме, настройке, регулировке, освоении и восстановлении работоспособности оборудования защиты информации</p>	<p>Знать основные элементы микроконтроллеров; владеть основными понятиями и принципами микропроцессорных систем и навыками программирования на языках С и С++ для управления микроконтроллерами.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не может самостоятельно запрограммировать микроконтроллер на языках С и С++. Не умеет пользоваться специализированной литературой. Не знаком с принципами работы программатора. Не знает основные элементы микроконтроллера: АЛУ, СВВ, ОЗУ, ПЗУ и т.д.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Умеет при помощи преподавателя запрограммировать микроконтроллер на языке С. Умеет пользоваться только переведённой на родной язык специализированной литературой. Знает принципы работы какого-либо из программаторов. Знаком с основными элементами микроконтроллера: АЛУ, СВВ.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Умеет запрограммировать микроконтроллер на языках С и С++. Умеет пользоваться только переведённой на родной язык специализированной литературой. Знает принципы работы какого-либо из программаторов. Знаком с основными элементами микроконтроллера: АЛУ, СВВ, ОЗУ, ПЗУ и т.д.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Умеет самостоятельно запрограммировать микроконтроллер на языках С и С++. Умеет пользоваться как русскоязычной, так</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>и англоязычной специализированной литературой. Знает принципы работы различных программаторов. Знает основные элементы микроконтроллера: АЛУ, СВВ, ОЗУ, ПЗУ и т.д.</p>

ПК.20

Способность проводить проверку технического состояния, профилактические осмотры, текущий ремонт и регламентные работы на оборудовании по защите информации

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.20 Способность проводить проверку технического состояния, профилактические осмотры, текущий ремонт и регламентные работы на оборудовании по защите информации</p>	<p>Уметь проектировать распределенные программно-аппаратные комплексы, используя интерфейсы микроконтроллера и периферийные устройства типа датчиков, микросхем памяти и других систем ввода/вывода.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не может спроектировать схемы подключения периферийных устройств к микроконтроллеру, используя изучаемые цифровые и аналоговые интерфейсы. Не может выбрать и запрограммировать цифровой или аналоговый интерфейс для разрабатываемой микропроцессорной системы. Не способен создать программную реализацию интерфейса, не реализованного аппаратно в микроконтроллере.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>С некоторыми недочетами может спроектировать схемы подключения периферийных устройств к микроконтроллеру, используя изучаемые цифровые и аналоговые интерфейсы при помощи преподавателя. Не может самостоятельно выбрать, но способен запрограммировать цифровой или аналоговый интерфейс для разрабатываемой микропроцессорной системы. Способен, при помощи преподавателя, создать программную реализацию некоторых интерфейсов, не реализованных аппаратно в микроконтроллере.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>С некоторыми недочетами может спроектировать схемы подключения периферийных устройств к</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>микроконтроллеру, используя изучаемые цифровые и аналоговые интерфейсы. Может выбрать и запрограммировать цифровой или аналоговый интерфейс для разрабатываемой микропроцессорной системы.</p> <p>Способен создать программную реализацию некоторых интерфейсов, не реализованных аппаратно в микроконтроллере.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Может самостоятельно и правильно спроектировать схемы подключения периферийных устройств к микроконтроллеру, используя изучаемые цифровые и аналоговые интерфейсы. Может обоснованно выбрать и запрограммировать наиболее оптимальный цифровой или аналоговый интерфейс для разрабатываемой микропроцессорной системы.</p> <p>Способен создать программную реализацию интерфейса, не реализованного аппаратно в микроконтроллере.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Очная 2019

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Предмет и задачи курса. Обзор современных микроконтроллеров Входное тестирование	Проверка базовых знаний математики и информатики
ПК.21 Способность принимать участие в приеме, настройке, регулировке, освоении и восстановлении работоспособности оборудования защиты информации	Организация портов ввода-вывода Защищаемое контрольное мероприятие	Общие знания цифровой и микропроцессорной схемотехники. Умения пользоваться литературой (и иностранной) и другими источниками информации как инструкцией для выполнения лабораторных работ. Также оценивается умение программировать на ранее изученных языках (C, C++).
ПК.20 Способность проводить проверку технического состояния, профилактические осмотры, текущий ремонт и регламентные работы на оборудовании по защите информации	Интерфейсы микропроцессорных систем Защищаемое контрольное мероприятие	Теоретическое и практическое знание изученных интерфейсов. Умение пользоваться портами в/в специального и общего назначения. Умение пользоваться остальной внутренней периферией встроенной в изучаемый микроконтроллер. Также проверяется знание элементов аналоговой и цифровой схемотехники и способность самостоятельного выполнения практических заданий.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.20 Способность проводить проверку технического состояния, профилактические осмотры, текущий ремонт и регламентные работы на оборудовании по защите информации</p> <p>ПК.21 Способность принимать участие в приеме, настройке, регулировке, освоении и восстановлении работоспособности оборудования защиты информации</p>	<p>Особенности программирования микроконтроллеров</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Проверяется знание элементов аналоговой и цифровой схмотехники и способность самостоятельного выполнения практического задания на итоговом проверочном мероприятии. Оценивается приобретенный навык программирования микроконтроллеров со всеми присущими им особенностями. Также оценивается самостоятельное итоговое практическое задание, выполняемое студентом на протяжении всего курса обучения и на основании которого студент допускается до итоговой контрольной точки.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Предмет и задачи курса. Обзор современных микроконтроллеров

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Допущено не более 10% ошибок в тесте	81
Допущено не более 30% ошибок в тесте	61
Допущено не более 50% ошибок в тесте	41
Допущено более 50% ошибок в тесте	0

Организация портов ввода-вывода

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Способность выполнить поставленное преподавателем задание за время проведения контрольного мероприятия.	9
Студент проявляет общие знания и умения в цифровой и микропроцессорной схмотехнике.	7
Студент свободно пользуется различными источниками информации - инструкциями к выполнению поставленных тех. заданий.	7

Оценивается владение языками программирования С, С++.	7
---	---

Интерфейсы микропроцессорных систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Самостоятельное выполнение практического задания с элементами программирования и схемотехники.	9
Овладение цифровыми интерфейсами.	7
Умение пользоваться прочей встроенной периферией.	7
Грамотное использование встроенных систем памяти.	7

Особенности программирования микроконтроллеров

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Самостоятельность и качество выполнения итогового практического задания, выполняемое студентом на протяжении всего курса обучения.	14
Самостоятельно выполненное практическое задание, поставленное преподавателем во время проведения последней контрольной точки.	10
Теоретические знания при ответе на 1 вопрос билета. Билеты включают в себя вопросы по изученной дисциплине.	8
Теоретические знания при ответе на 2 вопрос билета. Билеты включают в себя вопросы по изученной дисциплине.	8