

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили: математика; информатика
Форма обучения очная

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника и программирования микроконтроллеров: принципы цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства цифровой электроники, их условное обозначение и применение.
	Знает области применения знаний об изучаемых устройствах в учебно-воспитательном процессе
	Может объяснить устройство и принцип работы основных схем, узлов и устройств цифровой техники, микропроцессоров и микроконтроллеров, может начертить электрическую схему устройства
	Может провести лабораторный опыт по изучению устройств цифровой техники.
	Может представить учебно-методические материалы в электронном виде.
ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знает основные направления учебно-исследовательской и проектной деятельности по профилю, ее элементы и этапы
	Может составить план учебно-исследовательской или проектной деятельности по профилю, предложить пути апробации, список рекомендуемых источников
	Может разработать учебно-методические материалы для школьников в рамках учебно-исследовательской работы по профилю

1.2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (количество вариантов, заданий и т.п.)
Раздел 1. Основы цифровой электроники (5 семестр)			
1	Введение в цифровую электронику	ОК-3	Допуск и защита ЛР 1-10
		ПК-12	Курсовая работа
2	Логические элементы	ОК-3	Лабораторная работа 1-2.
		ПК-12	Курсовая работа
3	Триггеры	ОК-3	Лабораторная работа 3
		ПК-12	Курсовая работа
4	Регистры	ОК-3	Лабораторная работа 4
		ПК-12	Курсовая работа
5	Комбинационные преобразователи кодов	ОК-3	Лабораторная работа 5
		ПК-12	Курсовая работа
6	Счетчики	ОК-3	Лабораторная работа 6
		ПК-12	Курсовая работа
7	Сумматоры. Компараторы. АЛУ	ОК-3	Лабораторная работа 7-8
		ПК-12	Курсовая работа
8	Устройства цифровой техники. ОЗУ и ПЗУ	ОК-3	Лабораторная работа 9-10
		ПК-12	Курсовая работа
9	Интегральные микросхемы	ОК-3	СР: презентации Курсовая работа
		ПК-12	Курсовая работа
	Зачет	ОК-3	Вопросы к зачету (16 вопросов)
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров (6 семестр)			
1	Общие сведения о микроконтроллерах и принципах их работы	ОК-3	Лабораторная работа 1-2 Курсовая работа Тест 1.
		ПК-12	СР: Дидактические проекты СР: презентации Курсовая работа
2	Микроконтроллеры AVR и платформы на их основе	ОК-3	Лабораторная работа 3-5 Тест 2.
		ПК-12	СР: Дидактические проекты СР: презентации Курсовая работа
3	Основы программирования на языке C/C++	ОК-3	Лабораторная работа 6 Тест 2.
		ПК-12	СР: Дидактические проекты Курсовая работа
4	Разработка проектов электронных устройств на базе универсальных микроконтроллеров AVR	ОК-3	Лабораторная работа 7-16 Тест 3.
		ПК-12	СР: Дидактические проекты Курсовая работа
	Экзамен	ОК-3	Вопросы к экзамену (34 вопроса)
		ПК-12	Курсовая работа

1.3. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника и программирования микроконтроллеров: принципы цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства цифровой электроники, их условное обозначение и применение.	Допуск к ЛР. Защита ЛР. Тесты.	<p><i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.</p> <p><i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно.</p> <p><i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.</p>
	Знает области применения знаний об изучаемых устройствах в учебно-воспитательном процессе	Курсовая работа	
	Может объяснить устройство и принцип работы основных схем, узлов и устройств цифровой техники, микропроцессоров и микроконтроллеров, может начертить электрическую схему устройства	Выполнение ЛР. Защита ЛР.	
	Может провести лабораторный опыт по изучению устройств цифровой техники.	Выполнение ЛР.	
	Может представить учебно-методические материалы в электронном виде.	Задания самостоятельной работы (презентации)	
ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знает основные направления учебно-исследовательской и проектной деятельности по профилю, ее элементы и этапы	Курсовая работа	<p><i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.</p> <p><i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно.</p> <p><i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.</p>
	Может составить план учебно-исследовательской или проектной деятельности по профилю, предложить пути апробации, список рекомендуемых источников		
	Может разработать учебно-методические материалы для школьников в рамках учебно-исследовательской работы по профилю	Дидактические проекты	

2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, собеседованием по вопросам к допуску и контролем за выполнением заданий в ходе лабораторных работ, проверкой тестов и заданий самостоятельной работы

2.1. Лабораторные работы

5 семестр

Лабораторные работы в 5 семестре используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины. Выполнение лабораторных работ включает в себя 3 этапа:

1) Допуск к лабораторной работе проходит в виде собеседования для проверки знаний студента по данной теме, необходимых для эффективного выполнения работы.

2) Выполнение и оформление лабораторной работы во время занятий и самостоятельной работы студентов.

3) Защита лабораторной работы в виде собеседования.

Отчет по лабораторным работам оценивается в баллах, максимальное число баллов (МАХ) зависит от сложности работы.

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета по лабораторной работе на текущем занятии.

Балл	Критерий оценивания заданий
МАХ	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы.
2/3 МАХ	Задания выполнены правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы.
1/3 МАХ	Задания выполнены частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы.

6 семестр

Лабораторные работы в 6 семестре используются для формирования практико-ориентированных знаний, оценки умений по отдельным темам дисциплины. Выполнение заданий включает в себя 3 этапа:

1) Изучение/повторение необходимой теории проходит в виде интерактивной беседы, рассказа, объяснения для понимания и уяснения студентами теоретической информации по данной теме, необходимой для эффективного выполнения практических заданий.

2) Выполнение практических заданий во время занятий и самостоятельной работы студентов.

3) Защита заданий лабораторной работы проводится в виде собеседования с демонстрацией программного кода и оценки работоспособности электронной схемы (устройства), или в виде представления и защиты дидактических и учебно-методических разработок.

Содержание заданий и критерии оценки результата доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Оценка объявляется непосредственно после демонстрации решения. В зависимости от уровня сложности задания баллы могут распределяться от 0 до 3.

Балл	Критерий оценивания заданий
3	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы. Используются наиболее эффективные методы и средства.

2	Задания выполнены правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Используются в основном эффективные методы и средства.
1	Задания выполнены частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Используются не совсем подходящие методы и средства.
0	Результаты не достигли пороговых критериев.

2.2. Дидактические проекты к лабораторным работам

Дидактические проекты являются компонентом лабораторных работ в 6 семестре, используются для формирования и оценки компонентов профессиональных компетенций студентов, связаны с разработкой дидактических материалов, которые могут быть использованы в педагогической деятельности по профилю.

Проектные задания оцениваются отдельно от 0 до 5 баллов.

Балл	Критерий оценивания дидактического проекта
0.5	Наличие целей и задач занятия/изучения данного материала
0.5	Указание перечня необходимого оборудования
0.5	Наличие плана занятия
1	Наличие дидактических материалов (видеоролик, инструкционная карта по сборке и программированию, вопросы для самоконтроля)
1	Перечень практических заданий
0.5	Правила оценивания проектов
1	Профориентационные материалы*

2.3. Тесты

Проверочные работы в виде тестов используются для оценки знаний и умений по отдельным темам дисциплины. Рассчитаны на 5-10 минут. Используются для актуализации знаний при изучении отдельных тем или в дополнение к собеседованию по допуску к лабораторным работам.

При составлении/подборе тестовых заданий заранее проектируется необходимый уровень сложности теста. Сложность теста определяется пятью уровнями:

2. *Репродуктивный*, основными операциями которого являются воспроизведение информации и ее преобразования алгоритмического характера.

3. *Базовый*, требующий от испытуемого понимания существенных сторон учебной информации, владения общими принципами поиска алгоритмов.

4. *Повышенный*, уровень сложности задания, требующий от испытуемого умения преобразовывать алгоритмы к условиям, отличающимся от стандартных, умение вести эвристический поиск.

5. *Творческий*, предполагающий наличие самостоятельного, критического оценивания учебной информации, умение решать *нестандартные* задания, владение элементами исследовательской деятельности.

Каждому из заданий в соответствии с его сложностью приписывается определенное число, например: информационного характера - 1; репродуктивного - 1,5; базового уровня - 2; повышенной сложности - 2,5; творческого - 3 (или другое количество баллов). Таким образом, получается измерительное устройство в виде шкалы, достаточно понятной и наглядной,

которую можно предлагать ученикам или использовать при выставлении баллов за работу над тестом.

Измерительная шкала

Задание	Информационное	Репродуктивное	Базовое	Повышенного уровня	Творческое
Балл	1	1,5	2	2,5	3

Сложность теста определяется как среднее арифметическое сложностей всех заданий, входящих в рассматриваемый тест: $CT = \frac{\sum_{i=1}^n CZ_i}{n}$, где CT - сложность теста; CZ_i - сложность i -го задания теста; n - число заданий в тесте.

Для определения, каким будет тест по вычисленной сложности, следует воспользоваться специальной таблицей:

Определение вида теста по его сложности

Тест	Информативный (ТИ)	Репродуктивный (ТР)	Базовый (ТБ)	Повышенной сложности (ТП)	Творческий (ТТ)
СТ	1 - 1,3	1,4 – 1,6	1,7 – 2,1	2,2 – 2,4	> 2.5

Результаты выполнения различных тестов следует оценивать в зависимости от их сложности, при помощи специальной нормировочной таблицы:

Оценка результатов выполнения тестов различной сложности

СТ %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
ТР	«5»		«4»		«3»		«2»		«1»		
ТБ	«5»			«4»		«3»		«2»		«1»	
ТП	«5»				«4»		«3»		«2»		

2.4. Зачет

Зачет является средством проведения промежуточной аттестации в 5 семестре, проходит в форме собеседования по вопросам.

Оценка «ЗАЧТЕНО» (базовый или повышенный уровень: готов к самостоятельному выполнению работ, в том числе, в учебно-воспитательном процессе)

- Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника, основные устройства цифровой электроники, их условное обозначение и применение.
- Может начертить функциональную схему устройства и объяснить его принцип работы.
- Отвечает на большинство дополнительных вопросов.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» (низкий или пороговый уровень: может выполнять работы только под контролем преподавателя)

- С трудом ориентируется в понятиях и закономерностях предметной области цифровая электроника.
- Не может правильно начертить функциональную схему устройства и объяснить его принцип работы.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы по содержанию проекта.

2.5. Экзамен

Экзамен является средством проведения промежуточной аттестации в 6 семестре, проходит в форме собеседования по вопросам. Допуском к экзамену является подготовка

и защита курсовой работы по одному из разделов дисциплины, изучаемых в 5 и 6 семестрах.

Результаты освоения дисциплины во время экзамена оцениваются степенью полноты ответа на вопросы билета.

Оценка «отлично» (*повышенный уровень*: готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися):

- Знает все понятия и закономерности предметной области.
- Может начертить функциональную схему устройства/модуля и объяснить его принцип работы.
- Может объяснить назначение всех элементов платформы
- Знает основы программирования на C/C++
- Может собрать на макетной плате несложное электронное устройство и запрограммировать его работу
- Демонстрирует качественные учебно-методические материалы, созданные в различных самостоятельно освоенных программах для обработки информации.
- Может объяснить, как использовать предметные знания для развития творческих способностей обучающихся.
- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» (*базовый уровень*: может выполнять работы самостоятельно):

- Знает почти все понятия и закономерности предметной области.
- Может начертить функциональную схему устройства и объяснить его принцип работы (есть замечания).
- Может объяснить назначение элементов платформы, но есть неточности
- Знает основы программирования на C/C++, но допускает синтаксические ошибки
- Может собрать на макетной плате несложное электронное устройство и запрограммировать его работу, но требуется некоторая корректировка программы
- Демонстрирует самостоятельно созданные учебно-методические материалы.
- В целом демонстрирует знание основных этапов профессионально-педагогического проектирования.
- Может использовать предметные знания для формирования творческих способностей обучающихся (непринципиальные замечания).

Оценка «удовлетворительно» (*пороговый уровень*: может выполнять работы под контролем преподавателя):

- Знает отдельные понятия и закономерности предметной области.
- С трудом может начертить функциональную схему устройства и объяснить его принцип работы.
- Затрудняется в объяснении назначения элементов платформы,
- Демонстрирует обрывочные знания основ программирования МК на C/C++,
- Затрудняется в сборке на макетной плате несложного электронного устройства и программировании его работы,
- Демонстрирует не самостоятельно созданные учебно-методические материалы.
- В целом демонстрирует знание основных этапов профессионально-педагогического проектирования.
- С затруднением может использовать предметные знания для формирования творческих способностей обучающихся.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы по содержанию проекта.

Экзамен (зачет) принимается преподавателем, проводившим занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя соответствующими техническими и программными средствами.

Время для подготовки 15 мин – для ответа на поставленный вопрос. Время ответа - не более 7-10 минут. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Общее время сдачи зачета на 1 студента – 15 минут.

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Количественная оценка «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат экзамена в зачетную книжку выставляется в день проведения в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на экзамен и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка в соответствии с набранными баллами в течение семестра.

Неявка на экзамен при условии нулевой аттестации в течение семестра отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Обучающимся, не сдавшим экзамен в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения экзамена определяются приказом ректора Университета. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают экзамен в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе. Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача экзамена с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

2.6. Курсовая работа

Курсовая работа служит для контроля сформированности навыков организации проектной или научно-исследовательской деятельности школьников на примере предметной области «цифровая электроника и программирование микроконтроллеров».

Проект представляет собой учебно-методическую разработку занятий (элективный курс, тема в рамках интегрированного урока, проектная или исследовательская работа, не менее 10 часов) в рамках работы школьного учителя-предметника.

Структура работы:

- введение (актуальность проекта, цель, задачи, средства, методы);

- пояснительная записка (место проведения занятия в учебно-воспитательном процессе обучающихся; предметные знания и умения, которыми должны обладать обучающиеся, чтобы занятие было успешным; цель и задачи занятий, особенности условий проведения занятий);
- календарно-тематическое планирование и разработка учебно-методических материалов для проведения занятий.
- заключение (общая оценка полученных результатов и их практической значимости);
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Тема проекта формулируется студентом самостоятельно с консультацией преподавателя.

Защита курсовой работы проводится во время промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Требования к оформлению работы

Проект должен быть выполнен в виде письменной работы объемом 15-20 страниц (без приложений). Распечатывают работу на листах А4. Текст набирают шрифтом Times New Roman. Размер шрифта 14 пунктов. Интервал перед и после абзаца – 0 пт. Отступы: слева – 30 мм, справа – 1,5 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Страницы нумеруют, отсчет начинается с титульного листа. Номер на титульном листе не проставляют (особый колонтитул). В отчете по практике могут присутствовать графические элементы, таблицы и формулы. Согласно ГОСТ, изображения, таблицы и схемы можно разместить:

- сразу после абзаца, в котором упоминается элемент;
- на следующей странице;
- в приложении.

Все рисунки должны иметь подписи под рисунками, в тексте на них должны быть ссылки. Формулы размещают непосредственно после упоминания. Их выравнивают по центру.

Методические указания по подготовке курсовой работы приведены в ***Приложениях 1-6.***

По результатам оценки письменной работы и защиты курсовой работы студенту ставится оценка «зачтено».

Оценка «ЗАЧТЕНО»:

- Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника и программирование микроконтроллеров, имеет представление о тенденциях ее развития.
- Может объяснить принцип работы устройства по его функциональной или принципиальной схеме и/или управляющей программе.
- Может использовать предметные знания для организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Может провести анализ учебно-методических подходов к организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Демонстрирует качественные учебно-методические материалы, созданные в различных самостоятельно освоенных программах для обработки информации.
- Письменная работа оформлена с соблюдением требований к стилю и редакции;
- Отвечает на большинство дополнительных вопросов.
- Защита сопровождается мультимедийной презентацией, стилистически и орфографически правильно оформленной в соответствии с требованиями к учебной презентации.

- Оригинальность работы не менее 40 %.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО»:

- Знает отдельные понятия и закономерности предметной области цифровая электроника и программирование микроконтроллеров. Информация недостаточно проанализирована (отсутствие обобщений, систематизации и выводов). Имеет слабое представление о тенденциях развития предметной области.
- С трудом может объяснить принцип работы устройства по его функциональной или принципиальной схеме и/или управляющей программе.
- С трудом может использовать предметные знания для организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Не может провести анализ учебно-методических подходов к организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Учебно-методические материалы не соответствует критериям оформления и конкретным условиям использования.
- Письменная работа оформлена с нарушением требований к стилю и редакции.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы по содержанию работы.
- Защита не сопровождается мультимедийной презентацией, или ее качество стилистически и орфографически не отвечает требованиям учебной презентации.
- Оригинальность работы менее 40 %.

3. Оценочные средства

3.1. Лабораторные работы

5 семестр

ЛР 1. Исследование логических элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ, НЕ, ИЛИ, И, исключающее ИЛИ.

Цель: изучить принципы действия логических элементов, развить навыки оформления работы цифровых автоматов и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата П1, технологические карты I-1 – I-9.

Вопросы к допуску:

- Каковы назначение и область применения логических элементов?
- Дайте определение основным логическим функциям.
- Элементарные логические функции (НЕ, ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ).
- Логический элемент «НЕ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «И»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «ИЛИ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «И-НЕ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.
- Логический элемент «ИЛИ-НЕ»: функция, условное обозначение, модельная и электронная схемы, таблица истинности.

- Логический элемент «исключающее ИЛИ»: функция, условное обозначение, функциональные схемы, таблица истинности.

Задания:

Исследуйте работу логических устройств, последовательно используя технологические карты. Выполните для каждой схемы следующие задания:

1. Начертите схему включения.
2. Изучите работу устройства и заполните таблицу истинности.
3. Используя полученные данные, определите логические элементы.
4. Назовите выполняемые ими функции алгебры логики.
5. Обозначьте логические элементы на схеме соответствующими условными обозначениями
6. Запишите формулы, выражающие связь между входными и выходными характеристиками.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- По светодиодному индикатору определите уровень логического сигнала на выходе схемы.
- Определите по выходным данным типы логических элементов в схеме.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 2. Проектирование комбинационных устройств.

Цель: освоить этапы проектирования цифровых автоматов комбинационного типа.

Вопросы к допуску:

- Что такое комбинационные схемы (устройства)?
- Приведите примеры комбинационных устройств.
- Какие устройства относят к устройствам последовательностной логики?
- Перечислите основные законы и тождества алгебры логики.

Задания:

1. Запишите этапы проектирования цифрового автомата.
2. Изучите работу устройства и заполните таблицу истинности комбинационного типа.
3. Спроектируйте (до получения функциональной схемы) судейское устройство: на 3 судьи (один из них – главный судья).
4. Спроектируйте (до получения функциональной схемы) автомат «исключающее ИЛИ».
5. Спроектируйте (до получения функциональной схемы) автомат для сравнения двух двоичных двухразрядных чисел.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы;
- б) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Назовите основные этапы проектирования цифровых автоматов комбинационного типа.
- Что такое «минимизация» логической формулы.
- Поясните выполнение задания.

ЛР 3. Исследование RS-триггеров.

Цель: изучить принципы действия RS-триггеров, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата П2, технологические карты П-1 – П-3; моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники».

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется триггером?
- В чем отличие последовательностных схем от комбинационных?
- Назовите виды триггеров.
- Какое обозначение имеют входы и выходы у RS-триггеров?
- Начертите функциональную схему RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
- Начертите функциональную схему RS-триггера на логических элементах И-НЕ.
- Назовите режимы работы RS-триггера.
- Что означает термин «запрещенная комбинация» для RS-триггера?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

Выполните для каждой схемы следующие задания:

1. Выделите в схеме триггер.
2. Запишите название триггера,
3. Составьте таблицу изменений состояний в зависимости от входных сигналов, активные сигналы обозначайте стрелкой (\uparrow - высокий уровень – логическая единица, \downarrow - низкий уровень – логический ноль),
4. Определите тип входа (R или S), укажите эти обозначения в таблице и обозначьте на схеме (для карт П-1 и П-2),
5. Обозначьте режимы работы триггера,
6. Составьте временную диаграмму состояний триггера.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Что означает понятие асинхронного триггера.
- Объясните назначение входов триггеров.
- Что такое активный уровень сигнала?
- Расскажите по диаграмме о состоянии триггера в каждый такт работы.
- Определите по выходным данным типы логических элементов в схеме.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 4. Исследование D-триггера и регистров.

Цель: изучить принципы действия D-триггеров, последовательных и параллельных регистров; развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, платы П2, П3, перемычка, технологические карты П-4, П-5, П-6, П-1, П-2.

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется триггером?
- Назовите входы синхронного D-триггера, что они обозначают?
- Что означает понятие синхронного триггера?
- Начертите функциональную схему D-триггера.
- Назовите режимы работы D-триггера.

- Какое устройство называется регистром? Для чего он предназначен?
- Какие типы регистров знаете? Чем они различаются?
- Объясните понятие «разрядность». Что означает выражение «4-разрядный регистр»?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схемы П-4 следующие задания:

- Выделите в схеме триггер, запишите название триггера.
- Составьте таблицу изменений состояний в зависимости от входных сигналов, наличие синхроимпульсов обозначайте стрелкой (\uparrow - высокий уровень – логическая единица).
- Определите тип входа (R или S), укажите эти обозначения в таблице и обозначьте на схеме (для карт П-1 и П-2),
- Обозначьте режимы работы триггера,
- Составьте временную диаграмму состояний триггера.

2. Выполните для схем П-5, П-6 следующие задания:

- Запишите название устройства с указанием его разрядности, проанализируйте его работу.
- запишите название регистра,
- запишите в регистр несколько различных кодовых слов, результаты внесите в таблицу зависимости выходных состояний от входных сигналов,
- нарисуйте условное обозначение устройства,
- сделайте вывод: за сколько тактов записывается в данном регистре одно кодовое слово.

3. Выполните для схем III-1, III-2 следующие задания:

- запишите название регистра с указанием его разрядности,
- зарисуйте внутреннюю логическую структуру,
- запишите в регистр несколько различных кодовых слов, результаты внесите в таблицу зависимости выходных состояний от входных сигналов,
- сделайте вывод: за сколько тактов записывается в данном регистре одно кодовое слово.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Каким образом необходимо изменить функциональную схему, чтобы из двухразрядного регистра получить четырехразрядный?
- Сколько тактов записи необходимо, чтобы записать кодовое слово в 4-разрядный параллельный (последовательный) регистр?
- Сколько разных слов можно записать с помощью 2- (4-) разрядного регистра?
- Объясните на каждой функциональной схеме, как вы осуществляли запись кодового слова?
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 5. Исследование комбинационных преобразователей кодов.

Цель: изучить принципы действия дешифраторов и мультиплексора; развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата П4, технологические карты IV-1, IV-2, IV-3.

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется шифратором? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется дешифратором? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется мультиплексором? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется демультимплексором? Для чего он предназначен?
- Что означает выражение «двоичная система кодирования информации» (десятичная, шестнадцатеричная)?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схем IV-1 и IV-2 следующие задания:

- Проанализируйте работу дешифратора.
- Составьте таблицу изменений состояний в зависимости от входных сигналов.
- Сделайте вывод: из какой системы кодирования в какую устройство переводит?
- Сколько разрядов имеет двоичное число в схеме IV -2? Какую задачу выполняет тумблер SA5?

2. Выполните для схемы IV-3 следующие задания:

- Найдите на схеме мультиплексор.
- Проверьте по схеме, откуда информация поступает на входы мультиплексора,
- Проверьте, с помощью какого устройства задается адрес мультиплексору,
- Задайте мультиплексору адрес того информационного входа, сигнал с которого вы хотите послать на его выход,
- Заполните таблицу зависимости выходного сигнала от входной информации и заданного мультиплексору адреса, вводя различные адреса и подавая различную информацию на входы.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Какой тип индикации используется в схеме IV-2?
- Отличается ли дешифратор, переводящий в десятичную систему кодирования от дешифратора, переводящего в шестнадцатеричную систему?
- Для чего предназначен мультиплексор?
- Объясните по функциональной схеме, как работает мультиплексор.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 6. Исследование счетчиков.

Цель: изучить принципы действия кольцевого счетчика, двоичных асинхронных счетчиков (суммирующего, вычитающего и реверсивного); развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, платы П2, П3, П5, технологические карты II-7, III-1, V-1, V-2, V-3.

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется Т-триггером? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется счетчиком? Для чего он предназначен?
- Какая величина характеризует работу счетчика?

- Какие типы счетчиков вы знаете? Чем они различаются?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схемы П-7 следующие задания:
 - Проанализируйте работу Т-триггера.
 - Впишите в таблицу буквенное обозначение входа.
 - Заполните таблицу зависимости состояния триггера от входных сигналов.
 - Нарисуйте условное обозначение этого триггера?
2. Выполните для схемы Ш-1 следующие задания:
 - Нарисуйте внутреннюю логическую схему кольцевого счетчика.
 - Реализуйте 1 этап его работы – на выходах счетчика выставьте комбинацию 0001, занесите данные в таблицу.
 - Реализуйте 1 этап его работы – начните подачу и счет импульсов, на каждом такте заносите данные в таблицу.
 - Определите модуль счета этого счетчика.
 - Сделайте вывод о том, как оценивается результат счета импульсов.
3. Выполните для схемы V-1 следующие задания:
 - Выполните счет импульсов, поступающих на тактовый вход двоичного суммирующего счетчика с переменным коэффициентом счета, результаты работы занесите в таблицу.
 - Определите модуль счета этого счетчика.
 - Отобразите работу счетчика на временных диаграммах, учитывая, что он работает по срезу импульсов.
 - Используя таблицу, уменьшите коэффициент счета, соединяя для этого перемычками выходы Y1 – Y4 со входами X1 – X4.
 - Сделайте вывод о том, в виде чего изображается в данном счетчике результат счета импульсов.
4. Выполните для схемы V-2 следующие задания:
 - Выполните счет импульсов, поступающих на тактовый вход двоичного суммирующего счетчика с переменным коэффициентом счета, результаты работы занесите в таблицу.
 - Определите модуль счета этого счетчика.
5. Выполните для схемы V-3 следующие задания:
 - Определите на функциональной схеме каждое устройство, подпишите их.
 - Проанализируйте работу счетчика и схемы в целом.
 - Запишите, какую функцию выполняет каждое из устройств, входящих в состав схемы.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Как из последовательного регистра получить кольцевой счетчик?
- Если двоичный и кольцевой счетчики состоят из 8 триггерных ячеек, то чему равны их модули счета?
- Используя схемы, объясните работу счетчиков.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 7. Исследование сумматора и компаратора.

Цель: изучить принципы действия сумматора и компаратора, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата ПЗ, технологическая карта ПЗ-3; моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники».

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется сумматором? Для чего он предназначен?
- Чем отличается арифметическая операция сложения от логической?
- Нарисуйте схему полусумматора, его недостатки.
- Где используются сумматоры?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схемы ПЗ-3 следующие задания:

- Исследуйте схему. Найдите сумматор. Какие устройства обеспечивают работу сумматора, для чего они предназначены?
- Проанализируйте работу сумматора, ответьте на вопросы

откуда подаются сигналы на входы А1 – А4 для задания числа А: _____

какие светодиоды дают наглядное представление о числе А: _____

откуда подаются сигналы на входы В1 – В4 для задания числа В: _____

какие светодиоды дают наглядное представление о числе В: _____

на какие устройства индикации поступают выходные сигналы (сумма): _____

- Найдите суммы различных пар двоичных чисел А и В (не менее 10 сумм), результаты работы занесите в таблицу.

Число А				Число В				Сумма			Проверка (в десятичном коде)		
А4	А3	А2	А1	В4	В3	В2	В1	Р	С	число	А	В	А+В

2. Выполните для схемы компаратора (моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники») следующие задания:

- Нарисуйте функциональную схему.
- Проанализируйте его работу.
- Сравните пары двоичных чисел А и В (не менее 10 пар), данные занесите в таблицу.

Число А				Число В				Сравнение		
А4	А3	А2	А1	В4	В3	В2	В1	А=В	А<В	А>В

Вопросы к защите:

- Какой разрядности сумматор приведен на схеме?
- Используя схему и таблицу состояний, поясните работу сумматора.
- Какой разрядности компаратор приведен на схеме?
- Используя схему и таблицу состояний, поясните работу компаратора.

- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 8. Исследование ОЗУ.

Цель: изучить принципы действия оперативного запоминающего устройства, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный «ОАВТ», блок питания, плата Пб, технологическая карта VI-3.

Вопросы к допуску:

- Для чего предназначено запоминающее устройство?
- К какому типу ЗУ относится оперативное ЗУ?
- Объясните организацию ОЗУ.

Задания:

Исследуйте работу устройства, используя технологическую карту. Выполните следующие задания:

- Найдите на схеме ОЗУ. Проанализируйте работу схемы:
 - с какого устройства подаются сигналы на входы ОЗУ для задания адреса (входы A1, A2, A4, A8): _____
 - с какого устройства подаются данные на информационные входы ОЗУ D4 и регистра D8 (входы D1, D2, D4, D8): _____
- Данные в схему подаются с помощью суммирующего счетчика D-10, результат которого через мультиплексор D2 подается на 7-сегментный блок индикации. Кроме блока индикации данные из мультиплексора поступают на общую шину, которая подключена к информационным входам всех устройств схемы. Пронаблюдайте это.
- Схема имеет мультиплексный способ организации общей шины данных: в зависимости от состояния входа А мультиплексор соединяет свои выходы либо со счетчиком, либо с ОЗУ с помощью кнопки SB2 (см. таблицу ниже):

A	Информация на выходах
0	X4 X3 X2 X1
1	Y4 Y3 Y2 Y1

- Запишите в ОЗУ произвольную информацию (заполните не менее 8 ячеек). Параллельно фиксируйте свои действия в таблице:

Адрес ячейки памяти	Записываемые данные

Вопросы к защите:

- Какой объем памяти содержит данное ОЗУ?
- Какую организацию имеет данное ОЗУ?
- Используя схему и таблицу состояний, поясните работу ОЗУ.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 9. Исследование АЛУ.

Цель: изучить принципы действия арифметико-логического устройства, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный «ОАВТ», блок питания, плата П6, технологическая карта VI-1.

Вопросы к допуску:

- Для чего предназначено арифметико-логическое устройство?
- С каким числом операндов работает АЛУ?
- Какого рода входы и выходы имеет типичное АЛУ?

Задания:

Исследуйте работу устройства, используя технологическую карту. Выполните следующие задания:

1. Найдите на схеме ОЗУ. Проанализируйте работу схемы:
 - какую разрядность имеют операнды А и В: _____
 - сколько операций содержит список команд данного АЛУ: _____
 - с какого устройства подаются сигналы на вход АЛУ для задания операнда А: _____
 - с какого устройства подаются сигналы на вход АЛУ для задания операнда В: _____
 - с какого устройства подаются сигналы на вход АЛУ для задания кода операции S: _____
2. Данные в схему подаются с помощью суммирующего счетчика с предустановкой D-10, результат которого через дешифратор D-3 подается на 7-сегментный блок индикации. Пронаблюдайте это.
3. Кроме дешифратора данные со счетчика, изображенные на схеме в виде 4-разрядной шины, поступают на информационные D-входы регистров D-5, D-6 и D-7. Убедитесь в этом, следуя по проводам.
4. Для задания в АЛУ операнда или кода операции, необходимо данные со счетчика записать в соответствующий регистр. Для этого в данный регистр посылается сигнал на вход синхронизации. Проследите по проводам, с какого устройства идет сигнал на входы синхронизации: _____
5. Ознакомьтесь с таблицей, содержащей коды некоторых операций из списка команд данного АЛУ:

Код операции			Операция (сигнал на выходе)	Тип операции
P ₀	M	S код (16)		
1	1	3	0000	Присвоение или логические операции над одним операндом
1	1	C	1111	
1	1	F	A	
1	1	0	\overline{A}	
1	1	A	\overline{B}	
1	1	5	\overline{B}	
1	1	E	$A \vee B$	Логические операции над двумя операндами
1	1	1	$\overline{A \vee B}$	
1	1	B	$A \wedge B$	
1	1	4	$\overline{A \wedge B}$	
1	1	6	$A \oplus B$	
1	1	9	$\overline{A \oplus B}$	Арифметические операции
1	0	9	A + B	
0	0	6	A – B	
1	0	C	A + A	
1	0	F	A - 1	

6. Произведите с помощью АЛУ несколько операций (не менее 10) различного типа. Сделайте проверку в двоичном коде для логических операций. Данные занесите в таблицу:

Операция	Операнд (16)		S	P ₀	M	Результат F	Проверка в двоичном коде (для логических операций)
	A	B					
$A \vee B$	4	D	E	1	1	D	$\begin{array}{r} \vee \\ 1000 \\ 1101 \\ \hline 1101 \end{array}$

Вопросы к защите:

- Сколько операций содержит список команд данного АЛУ?
- Объясните работу схемы.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

ЛР 10. Исследование микроЭВМ.

Цель: изучить принципы действия микроЭВМ, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный «ОАВТ», блок питания, плата П6, технологическая карта VI-3.

Вопросы к допуску:

- Из каких блоков состоит ЭВМ?
- Каково назначение каждого из блоков?

Задания:

Исследуйте работу устройства, используя технологическую карту. Выполните следующие задания:

1. Найдите на схеме ОЗУ. Проанализируйте работу схемы.
2. Выполните арифметические и логические действия (варианты примеров в конце работы). Выполнение каждого задания фиксируйте в таблице. Для этого:
 - определите очередность выполнения каждого действия, обозначьте номер каждого действия на примере;

Например	$\begin{array}{cccc} 3 & 1 & 4 & 2 \\ A + (B - C) + (A - B), & \text{при операндах } A=8, B=6, C=3. \end{array}$
----------	--

- занесите в таблицу данные, которые будете вводить в ЭВМ (адрес ячейки памяти, операция, операнды A и B, код операции S, P₀, M).

Например	№ действия	Адрес ячейки памяти ОЗУ, A	Операция	Операнд		S	P ₀	M	Результат F
				A	B				
	1	A1	B - C	6	3	6	0	0	
	2	A2	A - B	8	6	6	0	0	
	3	A3	A + A1	8	A1	9	1	0	
	4	A4	A3 + A2	A3	A2	9	1	0	

- последовательно выполняйте каждое действие, результат заносите в соответствующие ячейки памяти ОЗУ; при выполнении последующих действий учитывайте, что в некоторых действиях в качестве операндов используется содержимое соответствующих ячеек памяти ОЗУ.
- Вносите полученные результаты в таблицу.
- При выполнении логического примера делайте проверку каждого действия в двоичном коде.

Арифметический пример: _____

№ действия	Адрес ячейки памяти ОЗУ, А	Операция	Операнд		S	P ₀	M	Результат F
			A	B				

Логический пример: _____

№	Адрес ячейки памяти ОЗУ, А	Операция	Операнд		S	P ₀	M	Результат, F	Проверка в двоичном коде
			A	B					

Варианты заданий:

1 вариант

$$1. [A - (B + C) - D] + \{[C + (D - B) + (A - C)] - B\}$$

$$2. \left[(\overline{A \vee B} \wedge C \vee A) \oplus \overline{C} \right] \wedge (\overline{A \wedge C} \vee \overline{B \wedge C})$$

$$A = 10; B = 2; C = 4; D = 3.$$

2 вариант

$$1. [(C + D) - B] + A - \{[(A - B) + C + (A - D)] - B\}$$

$$2. \left[(\overline{A \vee B} \wedge C \vee A) \oplus \overline{C} \right] \wedge (\overline{A \wedge C} \vee \overline{B \wedge C})$$

$$A = 9; B = 3; C = 2; D = 4.$$

3 вариант

$$1. \{[A - (C + D) - B] + C\} + \{[D - (C + B) + A] - (B + D)\}$$

$$2. \left[\left(\overline{A \oplus B} \vee D \wedge \overline{C} \right) \wedge \overline{B \vee C} \right] \oplus \left[\overline{(A \vee B) \wedge C} \wedge C \wedge \overline{D} \right]$$

$$A = 14; B = 3; C = 2; D = 6.$$

4 вариант

$$1. \{A - [(B + C + D) - (C + B)]\} - \{[(A - B) + C] - D\}$$

$$2. \left\{ \left[(D \vee \overline{A \wedge B}) \oplus (\overline{D} \vee C) \right] \wedge \overline{B \oplus C} \right\} \vee \left\{ (A \vee \overline{B \vee C}) \wedge (B \oplus D) \right\}$$

$$A = 14; B = 3; C = 2; D = 6.$$

5 вариант

$$1. \{C - (B + A + D)\} + A + \{(C + D) - (A + B)\} + D$$

$$2. \left\{ \left[\overline{(A \wedge B \vee C)} \oplus (\overline{C} \vee D) \right] \wedge \overline{B} \right\} \wedge \left[\overline{(B \oplus C \vee A)} \wedge \overline{A \wedge D} \right]$$

$$A = 4; B = 6; C = 14; D = 1.$$

6 вариант

$$1. \{[(B + A) - D + (B - A)] - C\} + \{C - [(A + B) - (B + D)]\}$$

$$2. \left\{ (A \vee B) \oplus (\overline{C \wedge B}) \right\} \vee (\overline{B} \wedge \overline{C}) \vee \left\{ (A \vee \overline{B} \vee C) \oplus (\overline{D} \wedge C) \right\} \wedge A$$

$$A = 4; B = 6; C = 8; D = 1.$$

7 вариант

$$1. \{[(B + D) - A] - (C + D)\} + \{[(B - D) + C] + (D - A)\}$$

$$2. \left\{ (A \vee B) \oplus (D \wedge C \wedge A) \right\} \vee \overline{D} \vee \left[(A \vee \overline{B \vee C} \wedge D) \oplus \overline{A \wedge \overline{B} \vee C} \right]$$

$$A = 2; B = 8; C = 5; D = 4.$$

8 вариант

$$1. \{[(B - D) - (A + C)] - (D - A)\} - \{[(C + D) - B] + (A + D)\}$$

$$2. \left[(A \oplus \overline{B \wedge C}) \vee (\overline{D} \vee \overline{A \wedge C}) \right] \wedge \left\{ (A \wedge \overline{B \wedge C} \wedge D) \vee \overline{A} \right\} \oplus \overline{A \wedge D}$$

$$A = 2; B = 8; C = 5; D = 4.$$

9 вариант

$$1. \{[(C - D) - A] + (A - B) - B\} + \{[(C - A) + (B + D)] - (A + B)\}$$

$$2. \left\{ A \wedge (B \oplus \bar{C}) \vee \overline{B \wedge \bar{D}} \right\} \wedge \overline{A \wedge D} \vee \left[\overline{(D \vee A) \oplus \bar{B} \wedge \bar{A} \vee C} \right]$$

$A = 6; B = 4; C = 14; D = 2.$

10 вариант

$$1. \left\{ [(C - A) + B] + (A + D) - C \right\} + \left\{ [(C + D) + (B + D) - B] - (C - A) + B \right\}$$

$$2. \left\{ [(D \wedge A) \vee \bar{C}] \oplus \overline{B \vee D} \right\} \oplus \left[\left(A \wedge \overline{B \wedge C \wedge \bar{D}} \right) \vee (C \wedge \bar{A}) \right]$$

$$A = 6; B = 4; C = 10; D = 1.$$

Вопросы к защите:

- Каково назначение каждого из блоков?
- Покажите каждый из блоков на схеме ЭВМ и соответствующую интегральную схему на плате.
- Объясните, как работает микроЭВМ на примере выполнения любого действия (на выбор преподавателя).

6 семестр**Лабораторная работа 1.** Кодирование информации в микроконтроллерах.

Задания:

Выполните самостоятельную письменную работу

ПРИМЕЧАНИЕ. Необходимо показать, каким образом получили решение. Ответ без процесса решения не принимается.

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную (до 5 знаков после запятой для задания д).
2. Переведите данное число в десятичную систему счисления.
3. Сложите числа в столбик.
4. Выполните вычитание в столбик.
5. Выполните умножение в столбик.

Вариант 1

1. а) $680_{(10)}$; б) $785_{(10)}$; в) $149,3_{(10)}$; г) $953,25_{(10)}$; д) $228,79_{(10)}$.
2. а) $1001010_{(2)}$; б) $7A5_{(16)}$, в) $110101101,00011_{(2)}$; г) $F2C4,3_{(16)}$
3. а) $1101100000_{(2)} + 10110110_{(2)}$; б) $101110111_{(2)} + 1000100001_{(2)}$;
в) $65,2_{(16)} + 3CA,8_{(16)}$; г) $27D,AB_{(16)} + 1566,2_{(10)}$;
4. а) $1011001001_{(2)} - 1000111011_{(2)}$; б) $1110000110_{(2)} - 101111101_{(2)}$;
в) $731,6_{(16)} - 622,6_{(10)}$; г) $22D,1_{(16)} - 123,8_{(16)}$.
5. а) $1011001_{(2)} * 1011011_{(2)}$; б) $723,1_{(10)} * 50,2_{(8)}$; в) $69,4_{(16)} * A, B_{(16)}$.

Вариант 2

1. а) $250_{(10)}$; б) $757_{(10)}$; в) $711,25_{(10)}$; г) $914,625_{(10)}$; д) $261,78_{(10)}$.
2. а) $1111000_{(2)}$; б) $1C7A0_{(16)}$; в) $111101100,01101_{(2)}$; г) $2B3, F4_{(16)}$
3. а) $1010101_{(2)} + 10000101_{(2)}$; б) $1111011101_{(2)} + 101101000_{(2)}$;
в) $60F, A4_{(16)} + 1730,2_{(10)}$; д) $3BF, A_{(16)} + 313, A_{(16)}$.
4. а) $1001000011_{(2)} - 10110111_{(2)}$; б) $111011100_{(2)} - 10010100_{(2)}$;
в) $360,14_{(10)} - 1216,4_{(8)}$; г) $33B,6_{(16)} - 11B,4_{(16)}$.

5. а) $11001_{(2)} * 1011100_{(2)}$; б) $451,2_{(10)} * 5,24_{(8)}$; в) $2B, A_{(16)} * 36,6_{(16)}$.

Вариант 3

- а) $759_{(10)}$; б) $256_{(10)}$; в) $79,4375_{(10)}$; г) $360,25_{(10)}$; д) $240,25_{(10)}$.
- а) $1001101_{(2)}$; б) $10001000_{(2)}$; д) $AC61,15_{(16)}$, е) $9D, A_{(16)}$
- а) $100101011_{(2)} + 111010011_{(2)}$; б) $1001101110_{(2)} + 1101100111_{(2)}$;
в) $674,34_{(10)} + 1205,2_{(8)}$; д) $2FE,6_{(16)} + 3B,4_{(16)}$.
- а) $1100110010_{(2)} - 1001101101_{(2)}$; б) $1110001100_{(2)} - 10001111_{(2)}$;
в) $641,6_{(10)} - 2A,04_{(16)}$; д) $3CE, B8_{(16)} - 39A, B8_{(16)}$.
- а) $1010101_{(2)} * 1011001_{(2)}$; б) $172,2_{(8)} * 64,2_{(10)}$; в) $7,4_{(16)} * 1D,4_{(16)}$.

Вариант 4

- а) $216_{(10)}$; б) $336_{(10)}$; в) $741,125_{(10)}$; г) $712,325_{(10)}$; д) $184,14_{(10)}$.
- а) $1100000110_{(2)}$; б) $1011010,001_{(2)}$ д) $BC37,22_{(16)}$, е) $2D9,8_{(16)}$
- а) $101111111_{(2)} + 1101110011_{(2)}$; б) $1101100011,0111_{(2)} + 1100011,01_{(2)}$; в) $666,2_{(10)} + 1FC4,24_{(8)}$; г) $346,4_{(16)} + 3F2,6_{(16)}$.
- а) $1010101101_{(2)} - 110011110_{(2)}$; б) $111110010,11011_{(2)} - 101110111,011_{(2)}$; в) $1437,24_{(10)} - 473,4_{(8)}$; д) $24A,4_{(16)} - B3,8_{(16)}$.
- а) $101011_{(2)} * 100111_{(2)}$; б) $132,4_{(10)} * 34,5_{(8)}$; в) $36,4_{(16)} * A, A_{(16)}$.

Контрольные вопросы

- Какие системы счисления называются позиционными, а какие – непозиционными? Приведите примеры.
- Что называется основанием системы счисления?
- Дайте определение системы счисления. Назовите и охарактеризуйте свойства системы счисления.
- Какие символы используются для записи чисел в двоичной системе счисления, восьмеричной, шестнадцатеричной?
- Чему равны веса разрядов слева от точки, разделяющей целую и дробную части, в двоичной системе счисления (восьмеричной, шестнадцатеричной)?
- Чему равны веса разрядов справа от точки, разделяющей целую и дробную части, в двоичной системе счисления (восьмеричной, шестнадцатеричной)?
- Какие способы перевода целых десятичных чисел в двоичные и обратно вы знаете?
- Каковы правила выполнения арифметических операций над числами в двоичном представлении?
- Как переводить целые числа из двоичного представления в восьмеричное и шестнадцатеричное и обратно?
- Почему для вычислительной техники особенно важна система счисления по основанию 2?
- Почему произошел переход от двоичных к шестнадцатеричным обозначениям в архитектуре ЭВМ?

Лабораторная работа 2. Основы работы арифметико-логического устройства (АЛУ) микроконтроллеров

Задание: Выполните самостоятельную письменную работу

ПРИМЕЧАНИЕ. Необходимо показать, каким образом получили решение. Ответ без процесса решения не принимается.

Вариант 1

- Запишите следующие числа в прямом, обратном и дополнительном кодах.
а) 25; б) -120; в) -127; г) 15.
- Заданы два нормализованных числа $A=0.100101*2^{101}$ и $B=0.101011*2^{10}$. Вычислить сумму, разность и произведение этих чисел. Результат привести к нормализованной форме

3. Даны два числа: $x = 47$ и $y = 61$. Вычислить $x+y$; $x+(-y)$; $(-x)+y$; $(-x)+(-y)$
4. Записать в двоичной и 16-ричной форме внутреннее представление наибольшего положительного целого и наибольшего по абсолютной величине отрицательного целого числа, представленных в 1-байтовой ячейке памяти.
5. Для представления вещественного числа используется 2-х байтовая ячейка памяти. В 1-ом байте содержится знак числа и порядок, во 2-ом байте — мантисса. Определить минимальное и максимальное по абсолютной величине числа, точно представимые в таком компьютере.

Вариант 2

1. Запишите следующие числа в прямом, обратном и дополнительном кодах.
а) 4; б) -10; в) -255; г) 115.
2. Заданы два нормализованных числа $A=0.101101*2^{111}$ и $B=0.110011*2^{110}$. Вычислить сумму, разность и произведение этих чисел. Результат привести к нормализованной форме.
3. Даны два числа: $x = 39$ и $y = 78$. Вычислить $x+y$; $x+(-y)$; $(-x)+y$; $(-x)+(-y)$
4. Записать в двоичной и шестнадцатеричной форме внутреннее представление наибольшего положительного целого и наибольшего по абсолютной величине отрицательного целого числа, представленных в 2-байтовой ячейке памяти.
5. Получить шестнадцатеричную форму внутреннего представления отрицательного числа -123,125 в формате с плавающей точкой в 4-х байтовой ячейке.

Вариант 3

1. Запишите следующие числа в прямом, обратном и дополнительном кодах.
а) 42; б) -117; в) -55; г) 125.
2. Заданы два нормализованных числа $A=0.010101*2^{110}$ и $B=0.110111*2^{101}$. Вычислить сумму, разность и произведение этих чисел. Результат привести к нормализованной форме.
3. Даны два числа: $x = 15$ и $y = 72$. Вычислить $x+y$; $x+(-y)$; $(-x)+y$; $(-x)+(-y)$
4. Записать в двоичной и 16-ричной форме внутреннее представление наибольшего положительного целого и наибольшего по абсолютной величине отрицательного целого числа, представленных в 4-байтовой ячейке памяти.
5. Для представления вещественного числа отводится 2 байта. Порядок занимает 7 бит. Сколько различных вещественных чисел точно представимы в памяти такого микроконтроллера?

Вариант 4

1. Запишите следующие числа в прямом, обратном и дополнительном кодах.
а) 65; б) -227; в) -505; г) 25.
2. Заданы два нормализованных числа $A=0.111101*2^{100}$ и $B=0.101101*2^{11}$. Вычислить сумму, разность и произведение этих чисел. Результат привести к нормализованной форме.
3. Даны два числа: $x = 55$ и $y = 79$. Вычислить $x+y$; $x+(-y)$; $(-x)+y$; $(-x)+(-y)$
4. Записать в двоичной и шестнадцатеричной форме внутреннее представление наибольшего положительного целого и наибольшего по абсолютной величине отрицательного целого числа, представленных в 1-байтовой ячейке памяти.
5. Записать внутреннее представление числа 250,1875 в форме с плавающей точкой.

Контрольные вопросы

1. Какие системы счисления называются позиционными?
2. Что называется основанием системы счисления?
3. Какие символы используются для записи чисел в двоичной системе счисления, шестнадцатеричной?
4. Способ перевода целых десятичных чисел в двоичные и обратно.

5. Правила выполнения арифметических операций над числами в двоичном представлении.
6. Почему для ЦВТ важна система счисления по основанию 2?
7. Что понимают под прямым кодом числа ?
8. Как образуется обратный код целого положительного числа?
9. Как образуется обратный код целого отрицательного числа?
10. Каков алгоритм сложения чисел в прямом коде?
11. Каков алгоритм сложения чисел в обратном коде?
12. Чем характеризуется модифицированный обратный код?

Лабораторная работа 3. Спецификация МК AVR и платформ Arduino.

Задание:

1. Изучить спецификацию микроконтроллера AVR
2. Изучить спецификацию платформ на базе МК AVR
3. Изучить спецификацию платформ Arduino

Лабораторная работа 4. Спецификация Arduino UNO

Задание:

1. Изучить спецификацию платформы Arduino UNO:
 - a. Аппаратная часть.
 - b. Цифровые контакты ввода-вывода.
 - c. Аналоговые контакты ввода-вывода
 - d. Питание платы
2. Изучить особенности подключения платы к ПК и алгоритм настройки интерфейса
3. Настроить среду программирования и компиляции

Лабораторная работа 5. Симулятор проектов Tinkercad Circuits Arduino.

Задание:

1. Выполнить анализ сред-симуляторов Arduino. Результат оформить в виде таблицы
2. Изучить возможности Tinkercad Circuits Arduino фирмы Autodesk
3. Разработать дидактический проект «Основы работы в среде Tinkercad Circuits Arduino», как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 6. Основы программирования Arduino на C/C++.

Задание:

1. Повторить курс информатики по теме «Основы алгоритмизации»
2. Изучить основы языка C++
3. Разработать дидактический проект «Основы программирования Arduino на C/C++», как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 7. Цифровые контакты ввода-вывода. Светодиодная индикация.

Методы устранения «дребезга» контактов

Практические задания по программированию МК:

1. Подключение светодиодов.
2. Программирование цифровых выводов.
3. Использование циклов.
4. Широтно-импульсная модуляция.
5. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия
6. Считывание данных с цифровых контактов.
7. Считывание цифровых входов со стягивающим резистором.

8. Устранение «дребезга» кнопок.
9. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде.
10. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 8. Регистры сдвига. Генерация задержки. Использование таймера.

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения о сдвиговых регистрах
2. Повторить общие сведения о последовательной и параллельной передаче данных.
3. Выяснить назначение контактов сдвигового регистра и принцип действия сдвиговых регистров.
4. Организовать передачу данных из Arduino в сдвиговый регистр.
5. Проект «Световые эффекты с помощью сдвигового регистра»
6. Проект «Бегущая строка»
7. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 9. Работа с аналоговыми сигналами. ШИМ

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения об аналоговых сигналах и их преобразование в цифровые.
2. Считывание аналоговых сигналов с Arduino:
 - a. Проект «Чтение данных с потенциометра».
 - b. Проект «Датчиком температуры».
3. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов.
4. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 10. Работа со звуком

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения из курса физики о свойствах звука.
2. Создать проект воспроизведение одиночного звука динамиком.
3. Проект «Программная генерация звука»
4. Повторить общие сведения из курса информатики по теме «Массивы».
5. Проект «Мелодия» на основе использование двух массивов: нот и определение их длительности звучания.
6. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 11. Использование ультразвукового дальномера

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения об ультразвуковых дальномерах HC-SR04 и принципах их работы.
2. Изучить возможности библиотеки Ultrasonic.
3. Проект «Шлагбаум на датчике ультразвука»
4. Повторить общие сведения об инфракрасных датчиках расстояния и принципах их работы.
5. Проект «Шлагбаум на датчике Sharp»
6. Изучить Arduino-библиотеку для использования SD-карт.
7. Разработать программу для записи показаний датчиков на SD-карту.
8. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 12. Использование фотоэлементов

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения о светодиодах и светодиодных матрицах.
2. Изучить особенности подключения светодиодной матрицы FYM-23881BUG-11.
3. Проект игра «Тетрис» на светодиодных матрицах FYM-23881BUG-11.
4. Изучить особенности подключения и управления светодиодной RGB.
5. Проект «RGB-ночник управляемый с помощью движения рук».
6. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 13. Ключи электронного доступа. Радиочастотная индикация (RFID)

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения из курса физики о радиочастотах.
2. Изучить вопрос использования радиочастотной идентификации
3. Изучить особенности работы и подключения датчика считывания RFID-карт.
4. Разработать программу для считывания RFID-карт
5. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 14. Управление двигателями

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения о двигателях постоянного тока, шаговых двигателях и сервоприводах.
2. Изучить архитектурные особенности драйверов двигателей и их подключения
3. Изучить библиотеки управления двигателями
4. Разработать программу управления скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ.
5. Разработать программу управления скоростью вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста.
6. Разработать программу управления серводвигателем.
7. Проект «Радиальный датчик расстояния».
8. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 15. Работа с ЖК-экраном

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения о жидкокристаллических экранах (матрицах) и принципов управления ими.
2. Изучить команды библиотеки LiquidCrystal.
3. Подключить и настроить жидкокристаллический дисплей.
4. Создать программу вывода текстовой информации на дисплей.
5. Создать программу вывода анимированного изображения (псевдографики).
6. Проект «Электронный дальномер»
7. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

Лабораторная работа 16. Радиоуправление и беспроводная связь

Практические задания по программированию МК:

1. Повторить общие сведения из курса физики о радиосигналах и принципах их формирования. Использование радиосигналов в устройствах управления
2. Изучить особенности установки связи приемника и передатчика беспроводного радиомодуля NRF24L01 для Arduino
3. Изучение команд библиотеки для работы с модулем NRF24L01.
4. Написать программу, демонстрирующую взаимодействие двух микроконтроллеров с помощью модуля NRF24L01.
5. Изучить особенности модулей Bluetooth HC-05, HC-06.

6. Проект «Управление зажиганием светодиодов с мобильных устройств».
7. Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия

3.2. Дидактические проекты к лабораторным работам

Выполнение проектной работы по ЛР 5

Разработать дидактический проект «Основы работы в среде Tinkercad Circuits Arduino», как элемент электронного учебного пособия.

Выполнение проектной работы по ЛР 6

Разработать дидактический проект «Основы программирования Arduino на C/C++», как элемент электронного учебного пособия.

Выполнение проектной работы по ЛР 7

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Подключение светодиодов.
2. Программирование цифровых выводов.
3. Использование циклов.
4. Широтно-импульсная модуляция.
5. Считывание данных с цифровых контактов.
6. Считывание цифровых входов со стягивающим резистором.
7. Устранение «дребезга» кнопок.
7. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде

Выполнение проектной работы по ЛР 8

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Проект «Световые эффекты с помощью сдвигового регистра»
2. Проект «Бегущая строка».

Выполнение проектной работы по ЛР 9

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Считывание аналоговых сигналов с Arduino:
 - a. Проект «Чтение данных с потенциометра».
 - b. Проект «Датчиком температуры».
2. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов.

Выполнение проектной работы по ЛР 10

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Создать проект воспроизведение одиночного звука динамиком.
2. Проект «Программная генерация звука»
3. Повторить общие сведения из курса информатики по теме «Массивы».
4. Проект «Мелодия» на основе использование двух массивов: нот и определение их длительности звучания.

Выполнение проектной работы по ЛР 11

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Проект «Шлагбаум на датчике ультразвука»
2. Повторить общие сведения об инфракрасных датчиках расстояния и принципах их работы.
3. Проект «Шлагбаум на датчике Sharp»

4. Изучить Arduino-библиотеку для использования SD-карт.
5. Разработать программу для записи показаний датчиков на SD-карту.

Выполнение проектной работы по ЛР 12

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Проект игра «Тетрис» на светодиодных матрицах FYM-23881BUG-11.
2. Изучить особенности подключения и управления светодиодной RGB.
3. Проект «RGB-ночник управляемый с помощью движения рук».

Выполнение проектной работы по ЛР 16

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Изучить вопрос использования радиочастотной идентификации
2. Изучить особенности работы и подключения датчика считывания RFID-карт.
3. Разработать программу для считывания RFID-карт

Выполнение проектной работы по ЛР 14

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Разработать программу управления скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ.
2. Разработать программу управления скоростью вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста.
3. Разработать программу управления серводвигателем.
4. Проект «Радиальный датчик расстояния».

Выполнение проектной работы по ЛР 15

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Подключить и настроить жидкокристаллический дисплей.
2. Создать программу вывода текстовой информации на дисплей.
3. Создать программу вывода анимированного изображения (псевдографики).
4. Проект «Электронный дальномер»

Выполнение проектной работы по ЛР 16

Одно из заданий разработать как элемент электронного учебного пособия:

1. Изучить особенности установки связи приемника и передатчика беспроводного радиомодуля NRF24L01 для Arduino
2. Изучение команд библиотеки для работы с модулем NRF24L01.
3. Написать программу, демонстрирующую взаимодействие двух микроконтроллеров с помощью модуля NRF24L01.
4. Изучить особенности модулей Bluetooth HC-05, HC-06.
5. Проект «Управление зажиганием светодиодов с мобильных устройств».

3.3. Тесты

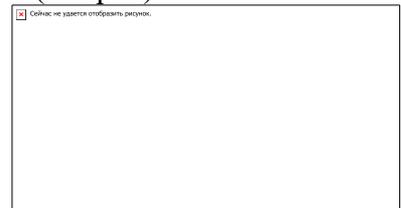
Тест 1:

1. Укажите самые распространенные компании, которые занимаются производством микроконтроллеров:
 - а) Microchip;
 - б) PIC;
 - в) Atmel;
 - г) AVR;
 - д) Intel;
 - е) Philips;

- ж) Scinex;
 - з) Zilog;
2. Микроконтроллеры делятся на:
- а) CISC – устройства;
 - б) RISC – устройства;
 - в) DSP – устройства;
 - г) MIPS – устройства;
3. Производительность микроконтроллера измеряют:
- А) в MIPS; +
 - Б) в DSP;
 - В) разрядностью памяти данных;
 - Г) разрядностью памяти программ;
4. Микросхемы ПЗУ по способу программирования классифицируют на:
- А) масочно-программируемые;
 - Б) однократно программируемые;
 - В) перепрограммируемые;
 - Г) флеш-программируемые;
 - Д) последовательно-программируемые;
5. Укажите какие существуют подсемейства для микроконтроллером AVR:
- а) Tiny;
 - б) Classic;
 - в) Mega;
 - г) Normal;
 - д) Standart;
6. В микроконтроллерах AVR обозначение EEPROM означает наличие:
- А) энергонезависимой памяти данных;
 - Б) энергонезависимой памяти программ;
 - В) регистровой памяти;
 - Г) сторожевого таймера;
7. Память программ микроконтроллеров семейства AVR разделена на следующие области:
- А) область прикладной программы;
 - Б) область загрузчика;
 - В) область счётчика команд;
 - Г) область энергонезависимой EEPROM;
 - Д) область регистров ввода-вывода;
8. Регистровая память микроконтроллеров семейства AVR включает:
- А) 32 регистра общего назначения;
 - Б) 64 регистра общего назначения;
 - В) область дополнительных регистров ввода-вывода;
 - Г) регистры статического ОЗУ;
9. Выберите правильное утверждение:
- А) последние 6 регистров общего назначения объединены в 3 шестнадцати битных регистра;
 - Б) последние 6 регистров общего назначения объединены в 3 тридцати двухбитных регистра;
 - В) последние 8 регистров общего назначения объединены в 4 шестнадцати битных регистра;
 - Г) последние 8 регистров общего назначения объединены в 4 тридцати двухбитных регистра;
10. Пусть все выходы PB0...PB7 микроконтроллера ATmega16x/32x используются в качестве входов. К ним подключены кнопки, которые другими выводами подключены к шине питания +5В. Что будет находиться в регистре PinB, когда все кнопки нажаты? Что

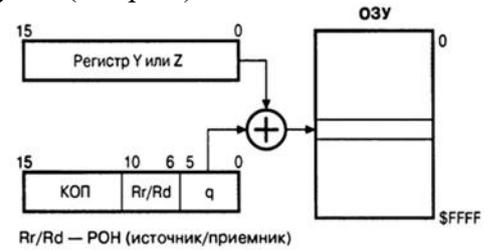
в этом случае должен содержать регистр DDRB? Что будет находиться в регистре PinB, когда нажаты все кнопки, кроме кнопки, подключённой к выводу PB7? Выберите правильные утверждения.

- А) в регистре PinB будет находиться число 0b11111111;
 - Б) в регистре PinB будет находиться число 0b00000000;
 - В) регистр DDRB будет содержать число 0b00000000;
 - Г) регистр DDRB будет содержать число 0b11111111;
 - Д) если все кнопки нажаты кроме кнопки, подключённой к выводу PB7, то в регистре PinB в данном случае будет находиться число 0b01111111;
 - Е) если все кнопки нажаты кроме кнопки, подключённой к выводу PB7, то в регистре PinB в данном случае будет находиться число 0b10000000;
11. Пусть все выходы PB0...PB7 микроконтроллера ATmega16x/32x используются в качестве выходов и подключены к светодиодам. Другие выходы светодиодов подключены через резисторы к общему проводу. Что должен содержать регистр PortB, чтобы все светодиоды были включены? Что в этом случае должен содержать регистр DDRB? Что должен содержать регистр PortB, чтобы были включены все светодиоды, кроме двух центральных? Выберите правильные утверждения:
- А) чтобы все светодиоды были включены, регистр PortB должен содержать число 0b11111111;
 - Б) чтобы все светодиоды были включены, регистр PortB должен содержать число 0b00000000;
 - В) регистр DDRB будет содержать число 0b11111111;
 - Г) регистр DDRB будет содержать число 0b00000000;
 - Д) чтобы были включены все светодиоды, кроме двух центральных регистр PortB должен содержать число 0b11100111; +
 - Е) чтобы были включены все светодиоды, кроме двух центральных регистр PortB должен содержать число 0b00011000;
 - Ж) содержимое регистра PortB не влияет на включение и выключение светодиодов в данном случае;
12. Выберите правильные утверждения:
- А) регистр SREG содержит набор флагов, показывающих текущее состояние микроконтроллера;
 - Б) регистр SREG используется для подключения внешнего ОЗУ;
 - В) регистр SREG содержит адрес пересылаемого байта по интерфейсу SPI;
 - Г) регистр SREG хранит значение глобальных переменных;
13. Прямая адресация для доступа к данным в микроконтроллерах AVR семейства Mega делится на:
- А) прямая адресация одного РОН;
 - Б) прямая адресация двух РОН;
 - В) прямая адресация РВВ;
 - Г) прямая адресация ОЗУ;
 - Д) прямая адресация с индексным регистром;
 - Е) прямая косвенная адресация;
14. Укажите, какой способ адресации изображён на рисунке (см. рис):
- А) простая косвенная адресация;
 - Б) прямая адресация одного регистра общего назначения;
 - В) прямая адресация трёх регистров общего назначения;
 - Г) прямая адресация ОЗУ;
 - Д) относительная косвенная адресация;



15. Укажите, какой способ адресации изображён на рисунке (см. рис.):

- А) относительная косвенная адресация;
- Б) простая косвенная адресация;
- В) прямая адресация одного регистра общего назначения;
- Г) прямая адресация ОЗУ;



16. Для работы с EEPROM-памятью используются регистры:

- А) EEAR;
- Б) EEDR;
- В) EECR;
- Г) EEIR;
- Д) EEPR;

17. Процедура записи одного байта в EEPROM-память состоит из следующих этапов (Укажите последовательность действий, см. рис.):

- | | |
|---|-------------------|
| I) установить в 1 флаг EEMWE (EEMPE) регистра EECR; | А) II-III-I-V-IV; |
| II) в течение 4 тактов после установки флага EEMWE (EEMPE) записать в бит EEWE (EEPE) регистра EECR лог. 1; | Б) I-V-IV-III-II; |
| III) дождаться завершения записи во FLASH-память программ; | В) IV-III-V-I-II; |
| IV) необходимо дождаться пока не сбросится флаг EEWE (EEPE) регистра EECR; | Г) III-I-V-IV-II; |
| V) загрузить байт данных в регистр EEDR, а требуемый адрес — в регистр EEAR (при необходимости); | Д) V-I-III-IV-II; |
| | Е) I-II-III-IV-V; |
| | Ж) II-IV-V-III-I; |
| | З) IV-V-I-II-III; |

Рис. 1.3.

18. Для предотвращения проблем, которые могут возникнуть при записи данных в EEPROM рекомендуется:

- А) запрещать все прерывания при выполнении записи в EEPROM;
- Б) запрещать все прерывания при выполнении чтения из EEPROM;
- В) удерживать микроконтроллер в «спящем» режиме пока производится запись;
- Г) не знаю...

19. Счётчик команд – это:

- А) регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды;
- Б) регистр, в котором содержится количество выполненных команд программы;
- В) регистр, в котором содержится общее количество команд программы;
- Г) регистр, в котором содержится общее количество команд условного перехода в программе;

20. Если в команде условного перехода под значение смещения отводится семь битов, то максимальная величина перехода составляет:

- А) -63... +64 слова; +
- Б) -126... + 127 байт;
- В) -254... +254 байт;
- Д) -7... + 7 байт;
- Е) -3... +3 слова;

Тест 2:

1. Как называется модуль, который легко соединяется с разными исполняющими устройствами, позволяя создавать и роботов, и устройства автоматики, и приборы.:

- A) Atmel
 B) LEGO Mindstorms EV3
 C) Arduino
 D) Ни один из перечисленных вариантов
2. Какие МК являются основами Arduino:
 A) Microchip
 B) Intel 8051
 C) Hitachi H8/3297
 D) ATMEGA8 и ATMEGA168
3. Что из предложенных вариантов компилирует программный код и загружает его в устройство Arduino:
 A) 
 B) 
 C) 
 D) 
4. Где на ПО находится поле для отображения служебных сообщений. Например, уведомлений об успешной загрузке программы:
 A) В меню программы
 B) В панели иконок
 C) Ниже окна отображения информации
 D) Внизу после текстового редактора
5. Платформа Arduino имеет 14 цифровых вход/выходов. Сколько из них могут использоваться как выходы ШИМ:
 A) все
 B) 6
 C) 3
 D) 4
6. Как называется этот элемент :
 A) фоторезистор
 B) транзистор
 C) ИК приемник
 D) ИК датчик движения
-
7. Какой функцией в программе можно назначить выводу порт ввода:
 A) pinMode(pin, INPUT);
 B) Serial.begin(9600);
 C) void loop (){}
 D) val = Serial.read ();
8. Каждый из 14 цифровых выводов Uno может настроен как вход или выход.
 A) Да
 B) Нет
 C) Только 1,2, 3, 4 – выходы, остальные входы
 D) Только 1,2, 3, 4 – входы, остальные выходы
9. Что делает функция delay(n)?
 A) Повторяет действие на n миллисекунд
 B) Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд
 C) Прерывает программу на n миллисекунд
 D) Переключает функцию
10. Для чего предназначен резистор?

- А) Сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло
 В) Меняет сопротивление в зависимости от температуры
 С) Преобразовывает электрическую энергию в механическую
 D) Ничего из предложенного выше
- 11. Что такое Переменные?**
 А) Используется для повторения блока выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз
 В) Определяют начало и конец блока функции или блока выражений
 С) Это способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой
 D) Открывают последовательный порт и задаёт скорость для последовательной передачи данных.
- 12. Каким образом обычно черный провод земля подключается к плате**
 А) К VIN выводу
 В) К AREF выводу
 С) К GND выводу
 D) К A0 выводу
- 13. Какая библиотека используется для работы с LCD дисплеем?**
 А) #include
 В) #include
 С) #include
 D) #include
- 14. Какую функция используется для выключения светодиода:**
 А) digitalWrite(ledPin, LOW);
 В) digitalWrite(ledPin, HIGH);
- 15. Какую флеш-память имеет микроконтроллер ATmega168 на Arduino?**
 А) 16 Кб
 В) 1024 байта
 С) 512 байта
 D) 32 байта
- 16. Как можно сделать блок комментариев в Arduino:**
 А) с помощью ()
 В) с помощью //
 С) с помощью {}
 D) с помощью /* */
- 17. Какая функция записывает псевдо-аналоговое значение, используя схему с широтно-импульсной модуляцией (PWM), на выходной вывод, помеченный как PWM?**
 А) pinMode(pin, INPUT);
 В) analogWrite (pin, value)
 С) analogRead (pin)
 D) digitalWrite (pin)
- 18. Какой это датчик (см. рисунок):**
 А) Датчик света
 В) Датчик температуры
 С) Датчик вибрации
 D) Ультразвуковой датчик



- 19. Библиотека Stepper предоставляет удобный интерфейс управления:**
 А) LED дисплеем
 В) Шаговыми двигателями
 С) Фоторезистором
 D) Сервоприводом

20. Язык программирования Arduino основан на _____.
- A) Wiring, Processing, C/C++
 - B) Visual Basic
 - C) Python, Java
 - D) Assembler

Тест 3:

1. Что означает ошибка «'LED' was not declared in this scope»
 - a. в функции pinMode() не использовано имя порта LED
 - b. в скетче не объявлена переменная LED
 - c. не закрыта скобка или нет точки запятой после LED
2. Процедура void setup() выполняется
 - a. один раз при включении платы Arduino
 - b. только один раз
 - c. все время, пока включена плата Arduino
3. Ошибка: No such file or directory
 - a. означает, что не закрыта скобка
 - b. означает, что пропущена скобка
 - c. означает, что не найдена библиотека
4. Цикл for используется для
 - a. повторения операторов, заключенных в фигурные скобки
 - b. проверки условий отличной от указанной в if
 - c. действий, которые будут выполняться при разных условиях
5. Чтобы включить светодиод один раз в начале программы
 - a. функцию digitalWrite() следует написать в процедуре void setup()
 - b. функцию digitalWrite() следует написать в процедуре void setup()
 - c. функцию digitalWrite() следует написать в процедуре void loop()
6. Для назначения режима работы пинов Arduino используется
 - a. директива #define
 - b. функция digitalWrite()
 - c. функция pinMode()
7. Для назначения режима работы пинов Arduino используется
 - b. директива #define
 - c. функция digitalWrite()
 - d. функция pinMode()
1. Процедура void loop() выполняется
 - a. все время, пока включена плата Arduino
 - b. один раз при включении платы Arduino
 - c. только один раз
2. Для вывода переменной X на монитор порта следует прописать
 - a. Serial.println("X");
 - b. Serial.print("X");
 - c. Serial.print(X);
3. Чтобы более точно измерить температуру лучше использовать
 - d. тип данных float
 - e. тип данных int
 - f. тип данных char
3. Чтобы более точно измерить температуру лучше использовать
 - a. тип данных float
 - b. тип данных int
 - c. тип данных char
4. Для хранения чисел в диапазоне от 0 до 255 используется

- a. тип данных unsigned int
 - b. тип данных byte
 - c. тип данных boolean
5. В какой строчке нет ошибки
 - a. `if (value==1) digitalWrite(13,HIGH);`
 - b. `if (value>1); digitalWrite(13,HIGH);`
 - c. `if (value>=1) digitalRead(13,1);`
 6. Функция `delay()`
 - a. останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
 - b. останавливает выполнение программы на заданное количество секунд
 - c. останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
 7. При загрузке скетча появилась ошибка «programmer is not responding» — следует
 - a. проверить скетч на наличие синтаксических ошибок
 - b. проверить подключение, указать порт к которому подключена плата Arduino
 - c. указать порт к которому подключена плата Arduino
 8. Для считывания значений с аналогового входа используется команда
 - a. `digitalRead();`
 - b. `analogRead();`
 - c. `analogWrite();`
 9. Для считывания значений с цифрового входа используется команда
 - a. `analogRead();`
 - b. `digitalRead();`
 - c. `digitalWrite();`
 10. Последовательная шина I2C находится на
 - a. портах SDA, SCL (A4, A5)
 - b. портах RX0, TX1
 - c. порты задаются в программе
 11. Цифровой выход на Ардуино работает, как «источник питания» с напряжением
 - a. 3,3 Вольт
 - b. 5 Вольт
 - c. 1 Вольт
 12. Оператор `if` используется для
 - a. проверки истинности условия
 - b. повторения операторов, заключенных в скобки
 - c. выполнения условий в круглых скобках
 13. На портах RX0 и TX1 расположена
 - a. последовательная шина UART
 - b. последовательная шина SPI
 - c. последовательная шина I2C

3.4. Вопросы к зачету (5 семестр)

1. Цифровая электроника. Цифровые коды. Классификация цифровых автоматов. Функции алгебры логики.
2. Логические элементы НЕ, ИЛИ, И исключающее ИЛИ. Функции, таблицы состояний, условные обозначения и электронные схемы.
3. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ. Функции, таблицы состояний, условные обозначения и электронные схемы. Базовый логический элемент. ТТЛ.

4. Шифраторы. Дешифраторы. Функциональные схемы. Индикаторы: газоразрядные, 7-сегментные, матричные, жидкокристаллические; устройство, схемы включения и принципы управления.
5. Мультиплексоры и демультимплексоры, функциональные схемы.
6. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Многоразрядный сумматор. Цифровой компаратор. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
7. RS - триггер; D - триггер; T – триггер; JK – триггер. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления. Делитель частоты на триггерах.
8. Параллельные и последовательные регистры на D – триггерах. Регистры сдвига. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
9. Счетчик импульсов. Основные параметры. Синхронный и асинхронный 4-разрядный счетчик. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
10. Понятие об интегральной электронике, микроэлектроника. Интегральные микросхемы: классификации. Серии. Маркировка. Цоколевка. Типы корпусов.
11. Планарная технология производства активных и пассивных элементов полупроводниковых, пленочных и гибридных микросхем. Представление о нанoeлектронике.
12. Понятие о микропроцессоре и микроконтроллере. Типовая структура микропроцессора и микроконтроллера. Назначение блоков. Области применения. Шинная организация коммутации сигналов.
13. Схемы ОЗУ и ПЗУ.
14. Арифметико-логические устройства. Схема включения и принципы управления 4-разрядным АЛУ на микросхеме K155ИПЗ.
15. Цифро-аналоговые преобразователи. Устройство и принцип действия.
16. Аналогово-цифровые преобразователи. Устройство и принцип действия.

3.5. Вопросы к экзамену (6 семестр)

1. История создания микропроцессора
2. Пристанская и гарвардская архитектуры микропроцессорных систем
3. Виды микропроцессорных систем и их характеристика
4. Базовая архитектура вычислительного ядра
5. Режимы работы микропроцессорных систем
6. Постоянная память микроконтроллеров
7. Оперативная память микроконтроллеров
8. Регистры микроконтроллера
9. Математические основы работы АЛУ
10. Логические основы работы АЛУ
11. Архитектура МК Atmega
12. Порты ввода-вывода
13. Таймеры МК
14. Модули ЦАП и АЦП
15. ШИМ
16. Интерфейс UART
17. Интерфейс I2C
18. Модуль SPI
19. Модуль CAN
20. Шина USB
21. Средства проектирования микропроцессорной системы
22. Основы языка C/C++
23. Структура управляющей программы, настройка интерфейса, использование библиотек

24. Программное управление светодиодами
25. Программное управление звуком
26. Программное управление выводом информации на экран
27. Программное управление работой двигателя постоянного тока
28. Программное управление работой шагового двигателя
29. Программное управление работой сервомотора
30. Программное управление на основе данных цифровых датчиков
31. Программное управление на основе данных аналоговых датчиков
32. Дистанционное радиоуправление
33. Использование радиоключей
34. Организация беспроводной связи и передача информации

3.6. Темы курсовых работ (6 семестр)

1. Основные тенденции развития цифровых электронных устройств.
2. Минимизация логических функций.
3. Матричные индикаторные системы.
4. Принципы интегральной технологии.
5. Проектирование комбинационных устройств.
6. Домашняя метеостанция на базе цифровых микроконтроллеров.
7. Цифровые инверторы напряжения.
8. Цифровые сигналы. Спектры дискретизированных и цифровых сигналов.
9. Аналого-цифровые преобразователи.
10. Цифро-аналоговые преобразователи.
11. Цифровые фильтры.
12. Микроэлектронные и микропроцессорные управляющие и информационные устройства.
13. Цифровые схемы для управления технологическим процессом.
14. Проектирование электронных устройств с цифровым датчиком температуры DHT11

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ»**

Пояснительная записка

Курсовая работа – самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая в течение учебного года (семестра) по одной из актуальных проблем соответствующей дисциплины.

Выполнение курсовой работы является допуском к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

Цели написания курсовой работы по дисциплине: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении учебной дисциплины, формирование предметной базы теоретического и практического характера для подготовки к осуществлению учебно-профессиональной и учебно-воспитательной деятельности.

Выполнение курсовой работы направлено на углубление теоретических и прикладных знаний, полученных обучающимися в процессе прослушивания лекционных курсов, на практических занятиях, овладение навыками исследовательской работы. Курсовая работа направлена на формирование элементов следующих компетенций бакалавра педагогического образования:

ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

Задачи написания курсовой работы по направлению:

- углубление, систематизация и закрепление знаний по дисциплине;
- применение теоретических знаний для решения конкретных научных и практических задач;
- овладение методикой самостоятельного научного исследования, включая поиск и анализ необходимой информации;
- формирование системного мышления через определение целей и постановку задач и навыков ведения научно-исследовательской работы;
- формирование профессионально-педагогических компетенций студентов;
- формирование культуры оформления полученных результатов в соответствии с принятыми стандартами.

Допустимо (по согласованию с научным руководителем), чтобы студент сам предложил тему своей курсовой работы. Если выбрана стандартная тема из списка, предлагаемого руководителем, ее можно корректировать в соответствии с индивидуальными предпочтениями, тема должна вызывать интерес у студента.

Порядок выполнения работы

Выполнение курсовой работы включает в себя следующие этапы:

- 1) выбор темы курсовой работы (исследования);
- 2) формулировка актуальности, цели, объекта, предмета и задач исследования;
- 3) составление плана исследования (примерное содержание работы);
- 4) исследование теоретической базы исследования (подбор источников информации, их изучение, выделение понятийной основы);

- 5) анализ теоретической базы, его результаты в виде первой части курсовой работы;
- 6) изложение практических выводов в виде второй (методической) части курсовой работы: применение знаний предметной области для формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена (принципиальные замечания)
- 7) заключение (выводы, каким образом исследуемая тема может быть представлена в учебно-профессиональной деятельности);
- 8) оформление результатов исследования в виде курсовой работы;
- 9) защита курсовой работы.

Руководство выполнением курсовой работы

Научным руководителем курсовой работы является преподаватель данной дисциплины или другой преподаватель, имеющий соответствующее базовое образование и опыт исследовательской деятельности. Руководитель определяется в соответствии с утвержденной нагрузкой НПП на текущий учебный год.

Научный руководитель выполняет следующие функции:

- согласовывает с обучающимся тему работы, обеспечивает заполнение студентом заявления на курсовую работу после ее согласования с заведующим кафедрой;
- оказывает помощь в составлении плана;
- рекомендует научную литературу и другие источники информации по выбранной теме;
- проводит регулярные консультации по выбранной теме;
- осуществляет контроль сроков выполнения и качества курсовой работы;
- оценивает содержание и защиту курсовой работы.

Выбор и утверждение темы курсовой работы

При выборе темы курсовой работы обучающемуся необходимо учесть возможности ее дальнейшего развития и использования собранного материала при выполнении курсовой работы по направлению подготовки и выпускной квалификационной работы.

Обучающийся может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки, согласовав ее с заведующим кафедрой и научным руководителем.

При выборе темы курсовой работы необходимо учитывать следующие условия:

- соответствие темы курсовой работы содержанию дисциплины, по которой выполняется курсовая работа;
- актуальность проблемы;
- наличие специальной литературы и возможность получения фактических данных, необходимых для анализа;
- научные интересы и способности студента;
- исключение дословного совпадения формулировок тем курсовых работ, выполняемых обучающимися одной группы. Нескольким студентам, обучающимся в одной группе, разрешается выполнять курсовые работы по одинаковой тематике только при условии отражения в работе разных аспектов проблемы, использования несовпадающего практического (прикладного) материала.

Примеры тем:

- *Основные тенденции развития цифровых электронных устройств.*
- *Минимизация логических функций.*

- Матричные индикаторные системы.
- Принципы интегральной технологии.
- Проектирование комбинационных устройств.
- Домашняя метеостанция на базе цифровых микроконтроллеров.
- Цифровые инверторы напряжения.
- Цифровые сигналы. Спектры дискретизированных и цифровых сигналов.
- Аналого-цифровые преобразователи.
- Цифро-аналоговые преобразователи.
- Цифровые фильтры.
- Микроэлектронные и микропроцессорные управляющие и информационные устройства.
- Цифровые схемы для управления технологическим процессом.

Задание на выполнение курсовой работы студенту выдает научный руководитель. Закрепление темы и научного руководителя за конкретным обучающимся осуществляется распоряжением кафедры.

Структура и содержание курсовой работы

Курсовая работа состоит из следующих элементов:

1. Титульный лист.
2. Содержание (оглавление).
3. Введение.
4. Параграфы (глава) теоретической части.
5. Параграфы (глава) методической (прикладной) части.
6. Заключение.
7. Литература (т.е. список использованных источников).
8. Приложения (при наличии).
9. Протокол проверки текста на наличие заимствований в системе «Антиплагиат.Вуз» (с результатом – не менее 50% авторского текста по программам бакалавриата, проверка осуществляется руководителем или заведующим кафедрой).

Курсовая работа должна быть написана литературным и профессиональным языком, с грамотным использованием категориального аппарата. Содержание курсовой работы должно соответствовать названию темы и раскрывать ее в логичной последовательности.

Объем курсовой работы должен быть **не менее 20 страниц**.

Пример оформления титульного листа приводится в *Приложении 1*. Структурируется материал по параграфам, а если объем материала достаточно большой, то по главам. Пример структуры работы в виде содержания (оглавления) в двух вариантах приводится в *Приложении 2*.

Введение

Содержит обоснование актуальности темы исследования, цель, задачи, предмет и объект исследования, теоретическую базу и методы исследования. Указывается практическую значимость работы и база исследования. В конце введения приводится структура работы.

Объем введения – 2-3 страницы.

Актуальность содержит объяснение того, почему к данной теме следует обратиться именно сейчас, какова в этом научная и практическая необходимость, в каком состоянии находятся современные научные представления о предмете исследования.

Объект исследования – это заданная область исследования: класс предметов, процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения.

Предмет исследования – это то, что находится в границах объекта. Предмет выступает по отношению к объекту более узким понятием и определяет будущие результаты исследования.

Цель – какой результат исследователь намерен получить, каким он его видит.

Задачи – что нужно сделать, чтобы цель была достигнута.

Задачи должны обозначать конкретные шаги, посредством которых указанная цель может быть достигнута. При формулировании задач могут использоваться следующие слова:

раскрыть;
 обобщить;
 исследовать;
 проанализировать;
 систематизировать;
 составить;
 разработать;
 сконструировать и т.д.

Формулировка задач определяет содержание основных глав курсовой работы и составляющих их параграфов, которые должны представлять собой описания решений каждой из них.

Таким образом, количество сформулированных задач, по возможности, должно соответствовать количеству параграфов.

Результат выполнения задачи должен быть отражен в конце каждого параграфа.

Практическая значимость работы – кто на практике может использовать результаты работы.

Пример формулировки основных элементов введения приводится в *Приложении 3*.

Основная часть: теоретическая и методическая

Основная часть курсовой работы должна содержать:

а) или две главы, каждая из которых разделена на параграфы, количество параграфов в главе может быть от двух до пяти;

б) или несколько параграфов, не разделенных на главы.

При этом необходимо стремиться к пропорциональному (по объему) распределению материала между главами и между параграфами.

Объем параграфа должен быть не менее 3 страниц. Каждый параграф основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент курсовой работы, как правило, представляющий собой решение одной из поставленных задач.

Каждый параграф и глава (при наличии) должны заканчиваться обобщением всего в них сказанного (выводами), позволяющими логически перейти к изложению следующего материала.

Все параграфы должны быть взаимосвязаны, логично обосновывать последующие выводы.

Теоретическая часть

В теоретической части студент проводит содержательный анализ предметной области (определения, классификации и т.д.), ее современное состояние и тенденции развития.

На основе обзора учебной и специальной научной литературы оценивается степень изученности исследуемой проблемы. Сопоставляются различные мнения, высказывается собственная точка зрения по дискуссионным (по-разному освещаемым в научной литературе) и нерешенным вопросам. Теоретические положения других авторов должны сопровождаться соответствующими ссылками, цитатами, статистическими данными.

Теоретическая часть курсовой работы должна показать способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве. Студент демонстрирует степень ознакомления с

поставленной проблемой и современным научно-теоретическим уровнем исследований в данной области, умение работать с фактическим материалом, сжато и аргументировано формулировать результаты исследования и давать обоснованные рекомендации по решению выявленных проблем.

Основные теоретические положения и выводы следует иллюстрировать цифровыми и статистическими данными из статистических справочников, монографий, журнальных статей и других источников. Цифровой материал приводится, как правило, в виде таблиц. Для наглядности рекомендуется включать иллюстративные материалы (рисунки в виде графиков, схем и т.п.).

Методическая часть

Методическая часть курсовой работы должна показать способность студента руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся в рамках своих профильных предметов в будущей профессионально-педагогической работе.

Методическая часть работы включает в себя:

- 1) определение места изучаемой предметной области в учебно-воспитательном процессе (математика и/или информатика).
- 2) обзор и анализ технологий организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся в рамках профильных предметов.
- 3) разработку учебно-дидактических материалов (план-конспект занятия, консультации, план работы над исследовательским проектом, методические рекомендации к конкретному проекту и др.).

Заключение

В заключении подводятся итоги работы, делаются общие выводы, указывается их значимость для профессиональной сферы и дальнейшие перспективы исследования.

Литература.

В конце работы перечисляются в алфавитном порядке источники информации: учебная и научная литература, статьи и другая научно-методическая публицистика. Интернет-источники оформляются согласно тем же требованиям, что и бумажная литература: автор (если есть), название статьи, сайт и его электронный адрес, дата обращения.

Пример оформления списка литературы приводится в *Приложении 4*.

Приложение

Приложения оформляются на отдельных листах, причем каждое из них должно иметь свой тематический заголовок и в правом верхнем углу надпись «Приложение» с указанием его порядка номера (если их несколько).

В приложения выносятся вся информация, которая необходима для дополнения общей картины, но не является демонстрацией аналитической работы автора (справочные материалы, словарь терминов, выдержки из нормативных актов, а также конспекты занятий и мероприятий).

Требования к оформлению курсовых работ

Объем курсовой работы зависит от характера темы, однако в среднем он должен быть 20-25 страниц (без приложений).

Работа должна быть написана ясно, аргументированно, не содержать ошибок, помарок и большого числа исправлений. При оформлении курсовой работы следует придерживаться следующих требований.

1. Работа должна быть напечатана на компьютере на одной стороне листа с полями: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху – 2 см, снизу – 2 см, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, интервал – 1,5. Отступ первой строки – 1,25 см. Все страницы работы (за исключением титульного листа) должны быть автоматически пронумерованы. Титульный лист считается страницей 1. Номер страницы ставится в середине верхнего поля листа.

2. Все формулы, рисунки, таблицы, чертежи, схемы должны быть пронумерованы. Нумерация может быть сквозной или соответствовать каждой главе. Каждый из перечисленных элементов текста в обязательном порядке сопровождается подписями.

Примеры их оформления приводятся в *Приложении 5*.

3. Цитируемая литература должна даваться не в виде построчных применений, а общим списком (в алфавитном порядке) в конце работы. Ссылки в тексте обозначаются порядковым номером цитируемой работы в квадратных скобках.

Минимальное количество источников – 15.

Примерный график выполнения курсовых работ

1. Изучение проблемы, обоснование актуальности, определение темы, постановка цели, задач работы, изучение теоретической специальной литературы – март-апрель.

2. Написание теоретической части работы – май.

3. Написание методической части – июнь.

4. Представление работы в окончательном оформленном виде – за неделю до защиты.

5. Защита курсовых работ – зачетная неделя, по расписанию занятий.

Студент обязан по каждому этапу графика выполнения работы отчитываться перед руководителем, что существенно влияет на итоговую оценку.

Не выполненная в установленные сроки работа не может быть оценена высокой оценкой. К защите студент допускается руководителем. По решению кафедры может быть определен публичный формат защиты курсовых работ, проводимый в установленные сроки перед специальной комиссией. Доклад студента включает краткую характеристику введения, результаты своей работы, заключение.

Порядок защиты

1. Доклад студента, рассчитанный на 5 минут.

2. Вопросы и ответы на вопросы.

3. Выступление руководителя.

4. Обсуждение курсовой работы.

Оценка за курсовую работу (зачет) выставляется руководителями работы с учетом результатов защиты, грамотности оформления бумажного варианта работы и ответственного выполнения работы в течение всего семестра.

Критерии оценки (зачета) за курсовую работу

Оценка «ЗАЧТЕНО»:

- Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника и программирование микроконтроллеров, имеет представление о тенденциях ее развития.
- Может объяснить принцип работы устройства по его функциональной или принципиальной схеме и/или управляющей программе.
- Может использовать предметные знания для организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Может провести анализ учебно-методических подходов к организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Демонстрирует качественные учебно-методические материалы, созданные в различных самостоятельно освоенных программах для обработки информации.

- Письменная работа оформлена с соблюдением требований к стилю и редакции;
- Отвечает на большинство дополнительных вопросов.
- Защита сопровождается мультимедийной презентацией, стилистически и орфографически правильно оформленной в соответствии с требованиями к учебной презентации.
- Оригинальность работы не менее 40 %.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО»:

- Знает отдельные понятия и закономерности предметной области цифровая электроника и программирование микроконтроллеров. Информация недостаточно проанализирована (отсутствие обобщений, систематизации и выводов). Имеет слабое представление о тенденциях развития предметной области.
- С трудом может объяснить принцип работы устройства по его функциональной или принципиальной схеме и/или управляющей программе.
- С трудом может использовать предметные знания для организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Не может провести анализ учебно-методических подходов к организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- Учебно-методические материалы не соответствует критериям оформления и конкретным условиям использования.
- Письменная работа оформлена с нарушением требований к стилю и редакции.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы по содержанию работы.
- Защита не сопровождается мультимедийной презентацией, или ее качество стилистически и орфографически не отвечает требованиям учебной презентации.
- Оригинальность работы менее 40 %.

Образец титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТОБОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
(ФИЛИАЛ) ТЮМЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Кафедра физики, математики, информатики и методик преподавания

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Основы цифровой электроники и программирование
микроконтроллеров»

ТЕМА ТЕМА ТЕМА ТЕМА ТЕМА

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки):
математика; информатика

Выполнил(а)
студент(ка) 3 курса
очной формы обучения

Фамилия
Имя
Отчество

Руководитель работы:
(должность, уч.степень)

(Дата, подпись)

Фамилия
Имя
Отчество

Тобольск, 20__

Содержание (оглавление) курсовой работы

Тема: Проектирование электронных устройств с цифровым датчиком температуры DHT11 как средство формирования креативных способностей учащихся

1 вариант

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы работы датчиков для измерения температуры	5
1.1. Принцип действия цифровых датчиков температуры	5
1.2. Схемы включения датчика температуры DHT11	8
Глава 2. Организация проектной работы «Метеостанция»	11
2.1. Проектная деятельность в основной школе	-
2.2. Анализ технологий формирования креативных способностей школьников	15
2.3. Методические материалы по организации проектной работы	18
Заключение	22
Литература	24
Приложение	26

2 вариант

Введение	3
1. Принцип действия цифровых датчиков температуры	5
2. Схемы включения датчика температуры DHT11	8
3. Проектная деятельность в основной школе	11
4. Анализ технологий формирования креативных способностей школьников	15
5. Методические материалы по организации проектной работы	18
Заключение	22
Литература	24
Приложение	26

Элементы содержания введения к курсовой работе

Тема: Проектирование электронных устройств с цифровым датчиком температуры DHT11 как средство формирования креативных способностей школьников

Актуальность работы. Качественный рост нашей экономики невозможен без популяризации инженерных профессий, в числе которых одно из важнейших мест занимают профессии, связанные со знанием современной электроники. Все большую востребованность получают профессиональные навыки в области не просто электроники и схемотехники, но и программирования и робототехники. Есть реальная потребность в специалистах, способных к разработке, ремонту и обслуживанию такого рода электроники. Проектная деятельность имеет большое значение в учебном процессе как одна из форм практико-ориентированного обучения в школьном образовании. Поэтому тема исследования является актуальной.

Цель курсовой работы – систематизация знаний по цифровым устройствам аналогово-цифрового преобразования (датчик температуры), как содержательного элемента учебно-воспитательном процесса в школе, направленного на формирование креативных способностей обучающихся.

Объект исследования – применение знаний об аналогово-цифровых преобразователях в учебно-воспитательном процессе в школе.

Предмет исследования – применение знаний о цифровых датчиках температуры в проектной деятельности при обучении школьников 9 классов.

Исходя из цели и предмета исследования, были определены следующие **задачи**.

- Проанализировать принцип действия цифровых датчиков температуры.
- Сделать обзор различных схем включения датчика температуры DHT11.

- Рассмотреть особенности условия организации проектной деятельности основной школе.
- Сделать сравнительный анализ технологий формирования креативных способностей в обучении школьников.
- Разработать методические материалы для выполнения проекта «Метеостанция».

Для решения поставленных задач были выбраны следующие **методы исследования**: анализ литературы и электронных ресурсов по поставленной теме, анализ и сравнение характеристик электронных схем и устройств, компьютерное моделирование электронной схемы, профессионально-педагогическое проектирование, проектирование технической документации и учебно-методических материалов.

База исследования: Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, кафедра физики, математики, информатики и методик преподавания, центр молодежного инновационного творчества «Тобольск-Политех».

Практическая значимость: Результаты работы могут быть использованы для организации проектной работы со школьниками 9 классов.

Образцы оформления источников информации

Статьи в журналах:

1. Кулагина И. В. Развитие познавательных способностей школьников как способ активизации их учения // Наука и школа. - 2010 - № 2 - С. 55-56.
2. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса. Компьютерные (новые информационные) технологии обучения // Информатика и информационные технологии в образовании. - №12. – 2004.

Ссылки на статьи в Интернет-источниках:

1. ГОСТЫ и СНИПЫ для электриков / Сам электрик. – URL: <https://samelectrik.ru/gosty-i-sniipy-dlya-elektrikov> (дата обращения дд.мм.гггг). – Режим доступа: в свободном доступе.
2. Портал федеральных учебно-методических объединений в среднем профессиональном образовании. – URL: <https://fumo-spo.ru> (дата обращения дд.мм.гггг). – Режим доступа: в свободном доступе.

Книги:

1. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с.
2. Авдеев В. А. Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 848 с.

Книги из ЭБС вуза:

1. Елфимова, М.М. Педагогическая психология : сборник кейсов : учеб-метод. пособие / М.М. Елфимова. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 176 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1037574> – (дата обращения дд.мм.гггг) Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Лозовский, В.Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность: учебное пособие / В.Н. Лозовский, С.В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 332 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113943> (дата обращения дд.мм.гггг) Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Примеры оформления элементов основного текста

Таблицы (размер шрифта – 12 пт)

Таблица 5

Основные технические характеристики электромоторов

№	Характеристика	Номинал для классов 56 А2 – 80 В2
1.	Мощность	0,18 – 2,2 кВт
2.	Ток при максимальном напряжении	0,55 – 5 А
3.	КПД	66 – 83 %
4.	Частота вращения вала	3000 об./мин

Рисунки (размер шрифта – 12 пт)

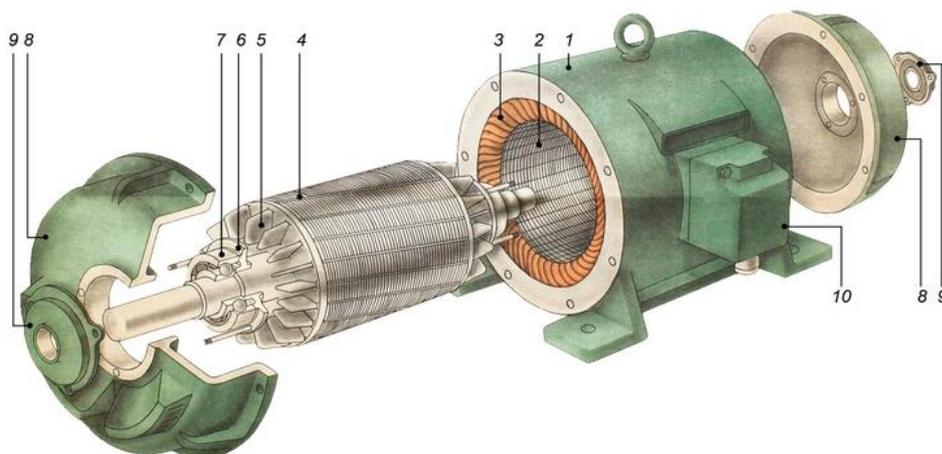


Рисунок 3. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором:

- 1 – станина, 2 – статор, 3 – обмотка статора, 4 – ротор, 5 – крылья вентиляционные, 6 – внутренняя крышка подшипника, 7 – подшипник, 8 – подшипниковый щит, 9 – наружная крышка подшипника, 10 – коробка выводов.