Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471066fad29a5b30324cv28abc5661ab55c9d5024dcf0e7de03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет физико-математический и технолого-экономический
Профилирующая кафедра теории и методики преподавания информатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМ и ТЭФ
_____ И.И. Тимченко
«24» марта 2017г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.13.2 Элементы электронной техники

(Наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность)
44.03.01 Педагогическое образование

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Информатика

Уровень
прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

(очная, заочная, очно-заочная и др.)

Год набора 2015

Новокузнецк 20 **17**

Лист внесения изменений

Сведения об утверждении:
утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета *№ 6 от 3.03.2016)*
на 2016 год набора
Одобрен (а) на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № 6 от 18.02.2016)
Одобрен (а) на заседании обеспечивающей кафедры
протокол № 7 от 16.02.2016)
Можаров М.С. *(Ф. И.О. зав. кафедрой)* / _____ *(подпись)*

Изменения по годам:
на год набора 2017

утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № __ от __.__.201_)
на 2013_ год набора
Одобрен (а) на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № *7* от *15.03.2017*)
Одобрен (а) на заседании обеспечивающей кафедры
протокол № __ от __.__.201_) _____ *(Ф. И.О. зав. кафедрой)* / _____ *(подпись)*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы.....4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....4
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....8
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....8
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....8
6.2.1. Зачет.....8
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций 9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....9
а) основная учебная литература:.....9
б) дополнительная учебная литература:.....9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....10
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....10
12. Иные сведения и (или) материалы.....10
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы «Педагогическое образование» по профилю «Информатика»

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	**Результаты освоения ОПОП** ***Содержание компетенций****	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-14	способностью разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы	Знать приемы планирования и реализации культурно-просветительских программ. Уметь определять и применять возможности региональной культурной образовательной среды в процессе реализации и разработки культурно-просветительских программ. Владеть технологиями создания и реализации культурно-просветительских программ с учетом региональных условий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Элементы электронной техники» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (Б1.В.ДВ.).

Для освоения дисциплины «Основы микроэлектроники» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Теоретические основы информатики», «Физика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла.

Дисциплина (модуль) изучается на __2__курсе (ах) в __4__ семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет __4__ зачетных единиц (ЗЕТ), ___144_____ академических часов.

3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	**Всего часов**	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	
Аудиторная работа (всего**):	36	
в т. числе:		
Лекции	18	
Семинары, практические занятия		
Практикумы		
Лабораторные работы	18	
Занятия в интерактивной форме	12	

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Внеаудиторная работа (всего**):	72	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен, 36	

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя-тельная работа обучаю-щихся	
		всего	лекции	семинары, практи-ческие занятия		
1.	Основные положения и направления развития микроэлектроники	12	2	-	10	Тест, устный опрос
2.	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники. физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	16	2	2	12	Тест, устный опрос
3.	Элементы полупроводниковой микроэлектроники	18	4	4	10	Тест, лаборатор-ная работа
4.	Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства	20	4	4	12	Тест, лаборатор-ная работа
5.	Микропроцессоры	18	4	4	10	Тест, лаборатор-ная работа
6.	Построение микроэлектронных	17	2	4	11	Тест, лаборатор-

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя-тельная работа обучаю-щихся	
		всего	лекции	семинары, практи-ческие занятия		
	приборов, устройств и систем					ная работа

для заочной (очно-заочной) формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1	Основные положения и направления развития микроэлектроники	21	1	-	20	Тест, устный опрос
2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники. физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	22	1	1	20	Тест, устный опрос
3	Элементы полупроводниковой микроэлектроники	24	1	2	21	Тест, лабораторная работа
4	Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства	24	1	1	22	Тест, лабораторная работа
5	Микропроцессоры	22	1	1	20	Тест, лабораторная работа
6	Построение микроэлектронных приборов, устройств и систем	22	1	1	20	Тест, лабораторная работа

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Содержание лекционного курса		
1	Основные положения и направления развития	Этапы развития электроники. Основные положения и принципы микроэлектроники. История развития

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	микроэлектроники	микроэлектроники. Факторы, определяющие развитие микроэлектроники. Классификация изделий микроэлектроники. Современные направления развития микроэлектроники.
2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники. физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Основные и неосновные носители заряда. Статистика подвижных носителей заряда. Кинетические процессы в полупроводниковых структурах. Поверхностные процессы в полупроводниковых структурах. Физика процессов в p-n-переходе при отсутствии внешнего поля. Концентрация подвижных носителей заряда. Диффузия. Переход носителей заряда через p-n переход. Запирающий слой. Потенциальный барьер. Физика процессов в p-n-переходе при наличии внешнего поля. Дрейф носителей. Изменение высоты потенциального барьера. Процесс переноса носителей через p-n-переход. Зависимость между полным током через p-n - переход и приложенным напряжением.
3	Элементы полупроводниковой микроэлектроники	Сигнал, его информационная суть. Сигналы аналоговые и цифровые. Сигналы в системах автоматики и вычислительной техники. Цифровые сигналы: перепады и импульсы. Схемы преобразования сигналов: RC-цепи, диодные ключи, транзисторные ключи на биполярных транзисторах. Критерий насыщения. Транзисторные ключи на униполярных транзисторах. Реализация базовых логических функций. Транзисторно-транзисторная логика и её реализация на ТТЛ, ТТЛШ и КМОП-структурах. Быстродействие логических элементов. Серии интегральных схем. Триггер как элемент памяти. RS-триггер, синхронизируемый RS-триггер, D-триггер, JK-триггер. Комбинированные RS- и D-триггеры, RS- и JK-триггеры.
4	Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства	Узлы цифровой электроники. Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры. Сумматоры. Принцип построения многоразрядных сумматоров. АЛУ. Устройства памяти компьютера. Классификация запоминающих устройств (ЗУ). Оперативные ЗУ статического (SRAM) и динамического (DRAM) типов. Принципы построения памяти большой разрядности и адресного пространства из интегральных схем ИС RAM. Структурная схема запоминающего устройства (ЗУ). Устройства памяти компьютера. Принципы записи и хранения информации.
5	Микропроцессоры	Микропроцессоры. История развития. Однокристальные МП. Тактовая частоты и принципы потактовой реализации команд, микрокоманды. Реализация функции МП: выборка команд из оперативного ЗУ, декодирование команд, выполнение операций, управление пересылкой информации между своими внутренними регистрами, оперативной памятью и периферийными устройствами, обработка прерываний, управление различными устройствами компьютера. Работа микропроцессора с внешними устройствами. Принципы микроэлектронной системо- и схемотехники. Модель

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		микрокомпьютера. Основные тенденции развития универсальных микропроцессоров. Микроконтроллеры.
6	Построение микроэлектронных приборов, устройств и систем	Классификация ИМС. Полупроводниковые ИМС. Пленочные и гибридные ИМС. Большие интегральные микросхемы (СБИС). Особенности технологии и методы создания БИС и СБИС. Способы защиты ИМС. Качество ИМС. Надежность ИМС. Имитационные методы оценки надежности параметров ИМС. ИМС для решения типовых задач сбора информации и управления.
Темы лабораторных занятий		
1	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники. физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	Исследование интегрирующей и дифференцирующей RC-цепи, диодных ключей. Исследование транзисторного ключа на биполярном и полевом транзисторах.
2	Элементы полупроводниковой микроэлектроники	Исследование генераторов на ИС. Исследование одновибраторов на ИС. Исследование RS-триггеров на ИС. Исследование схемы устранения дребезга контактных датчиков информации на базе RS-триггера.
3	Элементы полупроводниковой микроэлектроники	Исследование работы комбинированного RS- и D-триггера на базе ИС. Исследование работы комбинированного RS- и JK-триггера на ИС. Исследование реверсивных счетчиков на ИС. Исследование многоразрядных счетчиков на ИС средней степени интеграции. Исследование универсальных сдвигающих регистров на ИС. Исследование многоразрядных регистров на ИС средней степени интеграции. Исследование полного 3-входового дешифратора на ИС. Исследование дешифраторов на ИС.
4	Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства	Исследование шифратора 8 - . Преобразователи кодов. Исследование 4-разрядного селектора-мультиплексора 2-1. Изучение средств отображения информации. Светодиодный семисегментный индикатор. Средства управления им на ИС. Исследование ЗУПВ статического типа на ИС. Изучение работы одноразрядного программатора. Занесение информации и исследование работы постоянного ЗУ.
5	Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства	Исследование одноразрядного полусумматора и сумматора на ИС. Исследование работы многоразрядных АЛУ на ИС средней степени интеграции.
6	Микропроцессоры	Исследование работы микроконтроллера AVR, программирование AVR-процессора.
7	Микропроцессоры	Изучение аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера AVR ATmega. Управление внешними устройствами ШИМ-сигналами.
8	Построение микроэлектронных приборов, устройств и систем	Построение электронных приборов, устройств и систем на средствах микроэлектроники. Расчет, монтаж и исследование микропроцессорного фотореле.
9	Построение микроэлектронных приборов, устройств и систем	Монтаж и настройка электронных часов. Монтаж и настройка автомата управления освещённостью. Монтаж и настройка системы передачи информации по инфракрасному и радиоканалу связи.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Темы для рефератов и микропроектов

1. Гибридные ИМС, их компоненты технологии изготовления.
2. Диэлектрические пленки и их применение в микроэлектронике.
3. Технологические основы полупроводниковой микроэлектроники.
4. Технологические основы пленочной микроэлектроники.
5. Сборка и защита ИМС и БИС.
6. Методы испытаний интегральных микросхем.
7. Встроенные средства диагностики и отладки в микропроцессорных системах.
8. MEMS-устройства и их применения.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции* (или её части)	наименование оценочного средства
1.	Основы микроэлектроники	ПК-14	Тест, лабораторная работа

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

1) темы теста

1. Проводники и изоляторы. Электрический ток, термоэлектронная эмиссия.
2. Напряжение, сила тока, сопротивление.
3. Резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов.
4. Постоянный и переменный ток. Действующее значение переменного тока.
5. Полупроводники. Типы полупроводников. Токи в полупроводниках.
6. P-n-переход.
7. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны.
8. Полупроводниковые транзисторы. Коэффициент усиления.
9. Транзисторный усилитель.
10. Мультивибратор.
11. Двоичная система счисления. Цифровая электроника.
12. Логические элементы «НЕ», «И», «ИЛИ», «Исключающее ИЛИ».
13. Триггеры.
14. Мультиплексоры, демультиплексоры. Шифраторы и дешифраторы.

15. Семисегментные индикаторы.

16. Радиоэлектронная аппаратура. Микроминиатюризация.

17. Основные компоненты персонального компьютера. Шинная архитектура.

18. Микропроцессоры, их быстродействие. АЛУ. Сопроцессоры.

19. Оперативное ЗУ.

6.2.2 Лабораторная работа

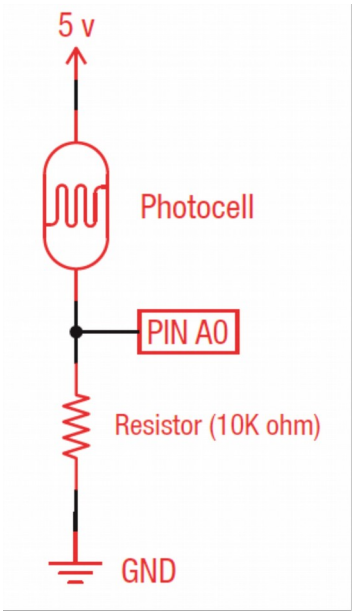
1) Лабораторная работа - образец

1. Чтение информации с аналогового входа и передача на последовательный порт. Как и большинство других МК, ATmega оснащены одним или несколькими универсальными асинхронными последовательными приемопередатчиками (UART). UART обычно имеет две линии («Rx» - прием, «Tx» - передача) по которым *последовательно* (бит за битом) с предварительно заданной скоростью передается и принимается информация. В Arduino UNO (и его клонах) линии UART выведены на цифровые порты 0 и 1, и параллельно к ним подключен мост на шину USB, позволяющий программировать МК с помощью персонального компьютера и передавать данные между МК и ПК при работе программы микроконтроллера.

USB-мост на Arduino со стороны ПК представляется в виде «виртуального» последовательного порта с определенным номером (COM1, COM2 и т.п.). Он может использоваться любым программным обеспечением, поддерживающим работу с последовательным портом. Для непосредственного отображения байтов, приходящих от модуля Arduino, и передачи на него информации с клавиатуры компьютера служит окно «Монитор порта», вызываемое нажатием на соответствующую кнопку на панели управления среды Arduino.

Для выполнения задания потребуются:

1) Модуль Arduino с макетной платой; 2) Фоторезистор; 3) Резистор 10 кОм; 4) Соединительные проводники.



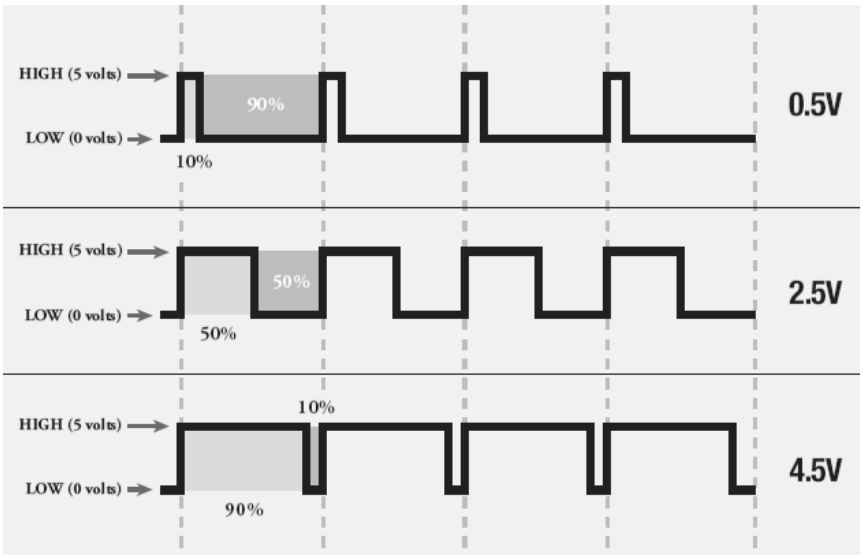
Соберите следующую цепь, измеряющую степень освещенности и передающую «сырые» (не калиброванные) данные на компьютер. При изменении освещенности меняется проводимость фоторезистора и, соответственно, напряжение на контакте A0, подключенного к средней точке делителя напряжения, образованного фоторезистором и постоянным резистором на 10 кОм. При необходимости, фоторезистор может быть заменен на терморезистор или любой другой прибор с переменным сопротивлением.

Загрузите скетч «01. Basic → AnalogReadSerial». При

настройке МК (функция ***setup***) командой *Serial.begin(9600)* инициируется работа с последовательным портом на скорости 9600 бит/сек. Далее в скетче можно использовать команду *Serial.println*, выводящую информацию на последовательный порт.

Проверьте работу схемы, настройте комфортный интервал передачи информации.

2. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, PWM – Pulse-Width Modulation). Трехцветный светодиод.



При ШИМ модулируется (изменяется) *скважность* прямоугольных импульсов. При скважности 50% (или 0,5) импульсы, следующие с определенной частотой имеют квадратную форму и усредненное за период значение напряжения также равное 0,5 от его максимальной амплитуды. Изменение скважности используется при управлении некоторыми устройствами (например, сервоприводами), а также дает возможность выдачи переменных сигналов с разным действующим значением напряжения, что можно использовать для питания, например, светодиодов, программно управляя яркостью их свечения.

На рисунке показаны три различные скважности и усредненные за период значения действующего напряжения. В модулях Arduino UNO (и их клонах) имеется 6 линий, способных выдавать ШИМ-сигнал. Это цифровые порты с номерами 3, 5, 6, 9, 10 и 11. Программное управление ШИМ осуществляется командой *analogWrite(<номер порта>,<скважность>)*, где скважность от 0 до 100% кодируется числом от 0 до 255.

Для выполнения задания потребуются:

1) Модуль Arduino с макетной платой; 2) Зеленый или красный светодиод; 3) Резистор 330 Ом; 4) Соединительные проводники.



Подключите светодиод (через резистор для ограничения тока) к порту 9 и загрузите скетч «01. Basic → Fade». После сброса МК светодиод будет плавно наращивать и уменьшать яркость. Это достигается за счет плавного изменения *скважности* питающих его импульсов (а не их *амплитуды*). Иными словами, светодиод мигает с очень коротким периодом, причем соотношение «светящейся» и «темной» частей периода изменяются. В силу инерционности человеческого зрения и его

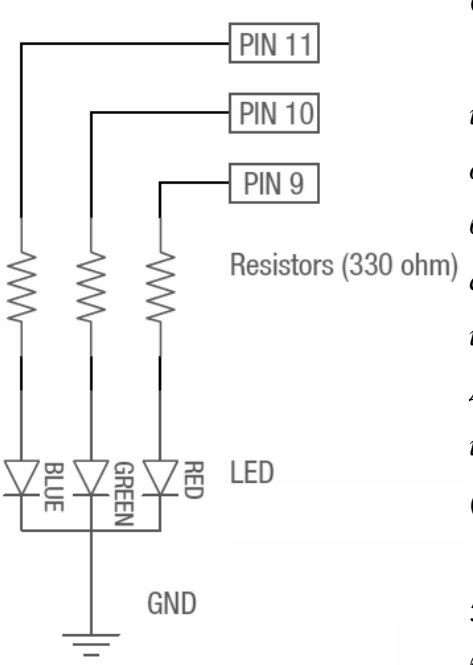
интегрирующих свойств создается впечатление изменения яркости свечения.

Помимо инерционности зрения, в технике широко используется и другое свойство зрения, которое позволяет «подменять» некоторый цвет (свет с определенной длиной волны) смесью трех основных цветов, взятых в определенной пропорции. Огромный диапазон цветов можно воспроизвести, имея возможность управлять яркостью красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue) источников света, размещенных достаточно близко друг к другу, чтобы восприниматься глазом как единое целое. Такая ситуация реализуется, например, в RGB-светодиодах, используемых в устройствах индикации, информационных панелях, цветных динамических рекламных установках и т. п.

RGB-светодиод имеет 4 вывода, один из которых общий (самый длинный у новых приборов), а каждый из трех других выводов подсоединен к источнику света определенного цвета.

Для выполнения задания потребуются:

1) Модуль Arduino с макетной платой; 2) RGB-светодиод; 3) Три резистора 330 Ом; 4) Соединительные проводники.



Подключите RGB-светодиод к модулю Arduino к цифровым портам 9, 10, 11. Напишите скетч, циклически демонстрирующий основные цвета и их возможные смеси без применения ШИМ (команда digitalWrite). Измените скетч так, чтобы светодиод загорался случайным цветом, используя ШИМ (команда analogWrite). Дополните скетч возможностью задания желаемого цвета посредством консоли последовательного порта (функции Serial.read или Serial.parseInt).

Лабораторная работа выполнена в полном объеме - 5 баллов, выполнена частично – 3 балла, не выполнена – 0 баллов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

1. Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 496 с.: ил. ISBN 978-5-8114-1379-9. Доступ: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12948

2. Ткаченко Ф.А. Электронные приборы и устройства: Учебник. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 682 с.: ил. ISBN 978-5-16-004658-7. Доступ: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=209952

3. Умрихин В.В. Физические основы электроники: Учебное пособие. - М.: Альфа-М:

НИЦ Инфра-М, 2012. - 304 с.: ил. ISBN 978-5-98281-306-0. Доступ: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=316836

б) **дополнительная учебная литература:**

1. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил. ISBN 978-5-8199-0176-2. Доступ: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420238

2. Колдаев В.Д., Лупин С.А. Архитектура ЭВМ: Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: ил. ISBN 978-5-8199-0373-5. Доступ: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375092

3. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 809 с.: ил. ISBN 978-5-9775-0162-0. Доступ: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350426

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Национальный открытый университет Интуит. –режим доступа http://www.intuit.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекции построены на основе использования активных форм обучения: - **лекция-беседа (п**реимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов), - **проблемная лекция** (с помощью проблемной лекции обеспечивается достижение трех основных дидактических целей: усвоение студентами теоретических знаний; развитие теоретического мышления; формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста), **--лекция с заранее запланированными ошибками** (Эта форма проведения лекции необходима для развития у студентов умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленять неверную или неточную информацию). На каждой лекции применяется сочетание этих форм обучения в зависимости от подготовленности студентов и вопросов, вынесенных на лекцию. Присутствие на лекции не должно сводиться лишь к автоматической записи изложения предмета преподавателем. Более того, современный насыщенный материал каждой темы не может (по времени) совпадать с записью в тетради из-за разной скорости процессов – мышления и автоматической записи. Каждый студент должен разработать для себя систему ускоренного фиксирования на бумаге материала лекции. Поэтому, лектором ***рекомендуется формализация записи*** посредством использования общепринятых логико-математических символов, сокращений, алгебраических (формулы) и геометрических (графики), системных (схемы, таблицы) фиксаций изучаемого материала. Овладение такой методикой, позволяет каждому студенту не только ускорить процесс изучения, но и повысить его качество, поскольку успешное владение указанными приемами требует переработки, осмысления и структуризации материала.
Лабораторная работа	Вузовская подготовка специалистов должна обеспечивать

	приобретение ими не только знаний, но и умений использовать полученные знания на практике. Это требование и положено в основу целей и методов проведения лабораторных работ по вышеуказанной учебной дисциплине. Лабораторные работы предлагаются в соответствии с рабочей программой в рамках каждой темы.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программные средства моделирования электронных устройств и цепей (Qucs, Digisim), среда разработки Arduino для программирования МК AVR, электронные справочные ресурсы.

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

Для проведения лекционных занятий используется поточная аудитория на 75 мест (с проектором для демонстрации презентаций по всем темам курса), для проведения практических занятий – аудитории на 20 мест.

Для пользования электронными ресурсами используется персональная компьютерная техника с доступом в Интернет.

При выполнении лабораторных работ применяются средства вычислительной техники, на которых исследуются программные модели приборов и производится программирование микроконтроллерных модулей. Лабораторные работы производятся с применением учебных стендов, включающих микроконтроллерный модуль, макетную плату и набор компонентов для проведения работы (соединительные проводники, разнообразные ИС, светодиоды и т.п.).

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

12.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич	Лабор.	
1	Основные положения и направления развития	2			проблемная лекция,

	микроэлектроники				
2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники. физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	2			проблемная лекция,
3	Элементы полупроводниковой микроэлектроники			2	работа в малых групп
4	Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства			2	работа в малых групп
5	Микропроцессоры			2	работа в малых групп
6	Построение микроэлектронных приборов, устройств и систем			2	работа в малых групп
	ИТОГО по дисциплине:	**4**		**8**	

Составитель (и): Читайло А.И., ст. преподаватель

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)

Макет рабочей программы дисциплины (модуля) разработан в соответствии с приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367, одобрен научно-методическим советом (протокол № 8 от 09.04.2014 г.) и утвержден приказом ректора от 23.04.2014 № 224/10..

Макет обновлён с поправками в части подписей на титульной странице, п.3 добавлена строка для указания часов, проводимых в активной и интерактивной формах обучения, добавлен п. 12.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (протокол НМС № 6 от 15.04.2015 г.), утвержден приказом ректора.