

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол от «20» июня 2017 г. №7  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Салихов Р.Б.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ



\_\_\_\_\_/ Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина ЭЛЕКТРОНИКА

*(наименование дисциплины)*

базовая дисциплина, дисциплина по выбору

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 электроника и нанoeлектроника

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

Электронные приборы и устройства

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель)

К.Т.Н., доц.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



\_\_\_\_\_/ Абдрахманов В.Х.

*(подпись/ Ф.И.О.)*

Для приема: 2015 г.

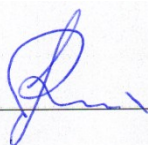
Уфа 2017г

Составитель / составители: к.т.н., доц. Абдрахманов В.Х.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники протокол от «\_20» июня 2017 г. № 7

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники, протокол № 7 от «5 » июня 2018 г.

Заведующий кафедрой

 / Салихов Р.Б./

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основы анализа и расчета электрических цепей;	ОПК-3	
	2. Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, основы программирования микроконтроллеров ;	ОПК-7	
	3. Знать основы моделирования микропроцессорных устройств	ПК-1	
Умения	1. Анализировать и рассчитывать характеристики электрических цепей	ОПК-3	
	2. Учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, программировать и отлаживать программы на микроконтроллерах	ОПК-7	
	3. Работать с программным отладчиком (симулятором) в среде разработки MPLAB IDE микроконтроллеров PIC	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками анализа и расчета характеристик электрических цепей.	ОПК-3	
	2. Владеть навыками программирования и отладки программ на микроконтроллерах	ОПК-7	
	3. Владеть навыками программной и аппаратной отладки микроконтроллерных устройств	ПК-1	

## 2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе(ах) в 4 семестре

Целью изучения дисциплины является изучение основ построения современной электроники.

Данный курс предназначен для студентов направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Знания, полученные в результате освоения курса «Электроника» позволяют разрабатывать современные электронные устройства на базе современных универсальных микроконтроллеров. Поэтому, изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Физика", "Математика", "Физические основы электроники", "Теоретические основы электротехники".

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы и изучении дисциплин "Информационные технологии", "Схемотехника", "Микропроцессорная техника" и "Аналоговая и цифровая интегральная электроника".

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основы анализа и расчета электрических цепей.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины	Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины

Второй этап (уровень)	Уметь анализировать и рассчитывать характеристики электрических цепей	Отсутствие умений анализировать и рассчитывать характеристики электрических цепей	В целом успешное (возможно не систематическое) умение анализировать и рассчитывать характеристики электрических цепей
Третий этап (уровень)	Владеть навыками анализа и расчета характеристик электрических цепей.	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками анализа и расчета характеристик электрических цепей.	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками анализа и расчета характеристик электрических цепей.

ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, основы программирования микроконтроллеров ;	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины	Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины
Второй этап (уровень)	Уметь учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, программировать и отлаживать программы на микроконтроллерах.	Отсутствие умений учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, программировать и отлаживать программы на микроконтроллерах	В целом успешное (возможно не систематическое) умение учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, программировать и отлаживать программы на микроконтроллерах
Третий этап (уровень)	Владеть навыками программирования и отладки программ на микроконтроллерах	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками программирования и

		программирования и отладки программ на микроконтроллерах	отладки программ на микроконтроллерах
--	--	--	---------------------------------------

ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основы моделирования микропроцессорных устройств.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины	Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины
Второй этап (уровень)	Уметь работать с программным отладчиком (симулятором) в среде разработки MPLAB IDE микроконтроллеров PIC	Отсутствие умений работать с программным отладчиком (симулятором) в среде разработки MPLAB IDE микроконтроллеров PIC	В целом успешное (возможно не систематическое) умение работать с программным отладчиком (симулятором) в среде разработки MPLAB IDE микроконтроллеров PIC
Третий этап (уровень)	Владеть навыками программной и аппаратной отладки микроконтроллерных устройств	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками программной и аппаратной отладки микроконтроллерных устройств	В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками программной и аппаратной отладки микроконтроллерных устройств

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основы анализа и расчета электрических цепей;	ОПК-3	Лабораторные работы; контрольные работы; тесты; экзамен
	Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, основы программирования микроконтроллеров ;	ОПК-7	
	Знать основы моделирования микропроцессорных устройств	ПК-1	
2-й этап Умения	Уметь анализировать и рассчитывать характеристики электрических цепей	ОПК-3	Лабораторные работы; контрольные работы; тесты; экзамен
	Уметь учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, программировать и отлаживать программы на микроконтроллерах.	ОПК-7	
	Уметь работать с программным отладчиком (симулятором) в среде разработки MPLAB IDE микроконтроллеров PIC	ПК-1	
3-й этап Владеть навыками	Владеть навыками анализа и расчета характеристик электрических цепей.	ОПК-3	Лабораторные работы; контрольные работы; тесты; экзамен
	Владеть навыками программирования и отладки программ на микроконтроллерах.	ОПК-7	



	Владеть навыками программной и аппаратной отладки микроконтроллерных устройств.	ПК-1	
--	---	------	--

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

#### **Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу**

Примерные вопросы:

##### Модуль 1. Основы построения микропроцессорных устройств

1. Упрощенная структурная схема ядра микропроцессорной системы (микроконтроллера) – объяснить работу
2. Десятичное, двоичное, шестнадцатиричное исчисление
3. Память программ, память данных. Адресация
4. Стадии разработки устройств на микроконтроллерах
5. Шины микропроцессорной системы, разрядность
6. Счетчик команд, тактовый генератор, тактовая частота ПЗУ, flash-ROM, ОЗУ (RAM)
7. Системный сброс. Вектор сброса.
8. Размещение программы в памяти микроконтроллера, символьные имена регистров ОЗУ.
9. Назначение и основные компоненты среды MPLAB. Создание проекта. Биты конфигурации. Исходный код программы. Исполняемый код программы. Низкоуровневые и высокоуровневые языки программирования. Ассемблер - машинный язык. Компиляция.
10. Регистры общего назначения, регистры специального назначения( SFR), банки памяти
11. Подпрограммы. Особенности команды call. Стек.
12. Прерывание. Вектор прерывания. Подпрограмма обработки прерывания.
13. Команды ветвления
14. Периферийные устройства микропроцессоров. Порты ввода-вывода
15. Источники прерываний в контроллерах, флаги. Разрешение прерывания.
16. Конфигурационные биты. Отладка. Программный симулятор.
17. Архитектура фон Неймана. Принципы построения ЭВМ.
18. Гарвардская архитектура
19. Система команд.. RISC, CISC –процессоры

##### Модуль 2. Основы программирования и отладки устройств на микроконтроллерах

20. Обработка нажатия кнопки
21. Команды пересылки
22. Команды работы с битами
23. Организация программных задержек
24. Команды для организации циклов
25. Программа бегущий огонь
26. Назначение АЦП.

27. Принцип АЦП. Квантование по уровню, по времени
28. Разрядность. Время преобразования
29. Инициализация АЦП
30. Работа с АЦП
31. Назначение таймера счетчика.
32. Принцип действия таймера счетчика
33. Структура таймера счетчика Т/С0.
34. Инициализация таймера-счетчика
35. Работа с таймером-счетчиком по прерыванию

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены незначительные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### **Практические работы**

Выполнение практических работ проходит в компьютерном классе с использованием среды MPLAB. MPLAB – это интегрированная среда разработки (ИСР), которая может быть загружена бесплатно с веб-сайта фирмы Microsoft. MPLAB содержит все программные инструментальные средства, необходимые для того, чтобы написать программу на Ассемблере, ассемблировать ее, выполнить на имитаторе ее тестирование и, наконец, загрузить программу с помощью программатора в микроконтроллер. Также для проведения

практических работ используется программатор-отладчик PICkit3 от Microchip, разработан и собран лабораторный стенд на микроконтроллере PIC16F887.

Ниже перечислена тематика заданий практических работ:

Задание № 1 Создание проекта в среде MPLAB

Задание № 2 Размещение программы в памяти микроконтроллера

Задание № 3 Пересылка данных

Задание № 4 Разработка алгоритма с ветвлением

Задание № 5 Циклический алгоритм

Задание № 6 Обработка нажатия кнопки в симуляторе MPLAB

Задание № 7 Обработка нажатия кнопки на стенде №3. Моргание светодиода. Организация программных временных задержек

Задание №8 “ Бегущий огонь”

Задание №9 Работа с АЦП.

Задание №10 Работа с таймером-счетчиком TMR0 по прерыванию.

### **Пример практической работы.**

#### **Задание №1:**

#### **СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА В СРЕДЕ MPLAB**

**Цель.** Приобрести практические навыки работы с интегрированной средой разработки MPLAB. Научиться создавать проект, изучить основные элементы интерфейса MPLAB.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Создайте проект.
2. Запустите моделирование (симуляцию) выполнения программы микроконтроллера.
3. Просмотрите данные в окне «Watch».
4. Проверьте временные характеристики выполнения программы в окне «Stop Watch».

#### **Содержание отчета:**

1. Краткое описание назначения интегрированной среды разработки MPLAB.
2. Перечень основных пунктов меню и команд, используемых для создания проекта.
3. Вывод.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Из каких основных этапов состоит процесс создания проекта в интегрированной среде разработки MPLAB?
2. Где находится пункт «Configuration Bits»?
3. Где устанавливается частота виртуального тактового генератора?
4. С помощью каких кнопок (команд) можно управлять процессом моделирования (симуляции) выполнения программы микроконтроллера?
5. Поясните назначение окна «Watch».
6. Поясните назначение окна «Stop Watch».

**Практические работы описаны в методичке:**

Основы программирования и отладки устройств на микроконтроллерах Microchip [Электронный ресурс] : практикум по дисциплине «Электроника». / Башкирский государственный университет; сост. В.Х. Абдрахманов .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2019 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .—

<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Abdrahmanov\\_sost\\_Osnovy\\_programmirovaniya\\_pr\\_2019.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Abdrahmanov_sost_Osnovy_programmirovaniya_pr_2019.pdf)>.

**Критерии оценки (в баллах)**

Получен допуск на выполнение практической работы	<i>1 балл</i>
Выполнение задания	<i>1 балл</i>
Оформление отчета	<i>1 балл</i>
Ответ на контрольные вопросы	<i>2 балл</i>

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько недостатков *1 балл*

Нет правильного ответа *0 баллов*

**Участие в конференциях, публикация статей**

**1. Публикация статей – 5 баллов**

Критерии	Оценка (в баллах)	
Тип работы	Реферативная работа	0,1
	Работа носит исследовательский характер	0,3
	Работа является исследованием	0,6
Использование известных данных и научных фактов	Не использует никаких данных	0
	Автор использовал известные данные	0,4
	Использованы уникальные научные данные	0,6
Полнота цитируемой литературы, ссылка на ученых	Использован учебный материал	0,1
	Использованы специализированные издания	0,3
	Использованы интернет ресурсы	0,6
Актуальность работы	Изучение вопроса не является актуальным	0
	Представленная работа привлекает интерес своей актуальностью	0,4
	Работа содержит научный характер	0,6
Степень новизны полученных результатов	Работа не содержит ничего нового	0
	В работе доказан уже установленный факт	0,4
	В работе получены новые данные	0,6

**2. Участие в конференции- 5 баллов**

Творческий подход к отбору и структурированию материала - *1 балл*

Новизна и самостоятельность при постановке проблемы	-	<i>1 балл</i>
Выступление не является простым чтением с экрана	-	<i>1 балл</i>
В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах	-	<i>1 балл</i>
Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций	-	<i>1 балл</i>

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

#### **3.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Основы программирования и отладки устройств на микроконтроллерах Microchip [Электронный ресурс] : практикум по дисциплине «Электроника». / Башкирский государственный университет; сост. В.Х. Абдрахманов .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2019 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ—<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Abdrahmanov\\_sost\\_Osnovy\\_programmirovaniya\\_pr\\_2019.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Abdrahmanov_sost_Osnovy_programmirovaniya_pr_2019.pdf)>
2. Документация. PIC – полные переводы даташитов на некоторые серии микроконтроллеров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microchip.ru/files/dsheets-rus/pic16f87x.pdf>. – Дата доступа: 19.08.2013
3. Белов, А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Белов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35947>. — Загл. с экрана.
4. Катцен, С. PIC-микроконтроллеры. Полное руководство [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Катцен. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 651 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61004>. — Загл. с экрана.
5. Китаев, Ю.В. Основы микропроцессорной техники. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Китаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 51 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91388>. — Загл. с экрана.

##### **Дополнительная литература:**

6. Заец, Н.И. Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 3 [Электронный ресурс] / Н.И. Заец. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2011. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13725>. — Загл. с экрана.
7. Заец, Н.И. Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. С алгоритмами работы программ и подробными комментариями к исходным текстам. Книга 2 [Электронный ресурс] / Н.И. Заец. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13719>. — Загл. с экрана.
8. Белов, А.В. ARDUINO: от азов программирования до создания практических устройств [Электронный ресурс] / А.В. Белов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109415>. — Загл. с экрана.
9. Белов, А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства

[Электронный ресурс] / А.В. Белов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109413>. — Загл. с экрана.

### 3.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. [http://www.labkit.ru/html/Assembler\\_for\\_PIC](http://www.labkit.ru/html/Assembler_for_PIC) (конспект лекций);
4. [http://pic-project.ucoz.ru/\\_ld/0/15\\_Assembler\\_for\\_P.pdf](http://pic-project.ucoz.ru/_ld/0/15_Assembler_for_P.pdf) (учебное пособие);
5. <http://radiohlan.ru/?p=961> (учебное пособие).

#### 4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для чтения лекций должна быть оснащена персональным компьютером и проектором, передающим изображение с персонального компьютера на настенный экран. Образцы (или макеты) изучаемых технических средств используются на лекциях в качестве демонстрационного материала.

Для проведения практических работ используется интегрированная среда MPLAB IDE, программатор-отладчик PICkit3 от Microchip, разработан и собран лабораторный стенд. В качестве средства разработки используется программатор-отладчик PICkit3 (рис. 1) – недорогой и простой в использовании программатор для внутрисхемного программирования и отладки Flash-микроконтроллеров компании Microchip, последователь отлично себя зарекомендовавшего PICkit2 (рис. 2). Связь с компьютером, обновление программного обеспечения и питание программатора осуществляется по интерфейсу USB.

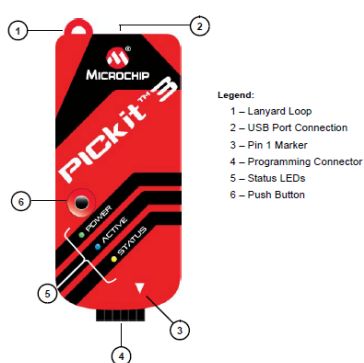


Рис. 1. Внутрисхемный отладчик/программатор PICkit3.

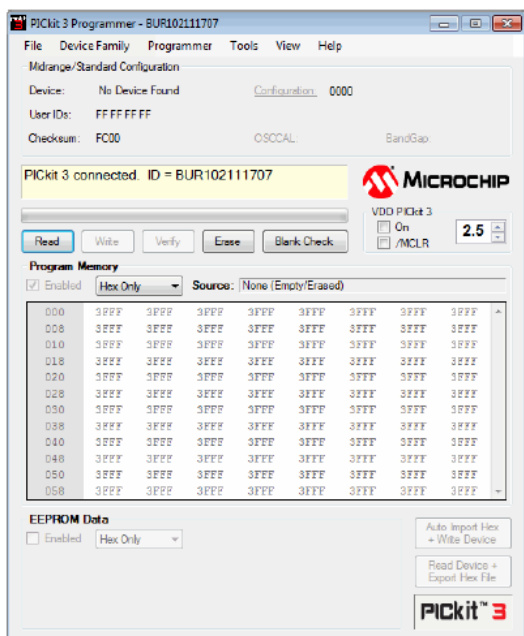


Рис. 2. Окно программатора PICkit3 Programmer

Стенд №3 (рис. 3) представляет собой слегка измененную схему фирменной отладочной платы 44-Pin Demo Board на PIC16F887. Электрическая схема полностью идентична демонстрационной плате, отличаясь только тем, что собрана на контроллере в DIP-корпусе, все выводы портов для легкого подключения и расширения возможностей платы также выведены на штырьки, добавлена возможность питания от USB и от внешнего вывода (для



расширения возможностей платы на нее установлен линейный стабилизатор типа 7805). Благодаря полной схемной совместимости все программы из учебного набора программ имеющихся в руководстве по эксплуатации, написанные на фирменную демо-плату 44-Pin Demo Board будут работать, что упростило процесс создания комплекта практических работ.

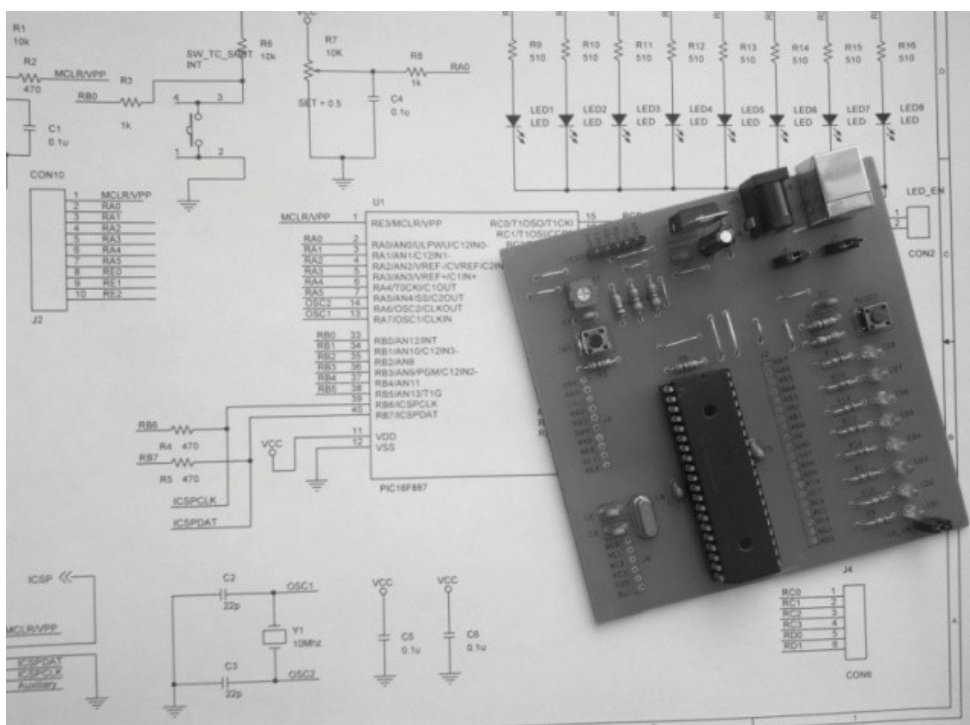


Рис. 3. Лабораторный стенд № 3

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория (415 кабинет)	Лекции	Доска, учебная мебель , проектор
Аудитория 414 (физико-технического корпус учебное)	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Учебная мебель, доска аудиторная, моноблок ThinkCentre (12 шт) Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г.. Лицензия-OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 3. Интегрированная среда MPLAB IDE. Свободная версия (бесплатная-скачивается любым желающим); 4. Лабораторный стенд №3; 5. Внутрисхемный отладчик/программатор PICkit3.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж).	Помещения для самостоятельной	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств,

	работы:	неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.
--	---------	---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Электроника в 4 семестре  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48,2
лекций	16
практических/ семинарских	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	96
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

Форма(ы) контроля: зачет

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1. Основы построения микропроцессорных устройств:</b>	8	16		48			
1.	Упрощенная структурная схема ядра микропроцессорной системы (микроконтроллера) – объяснить работу Десятичное, двоичное, шестнадцатиричное исчисление Память программ, память данных. Адресация Стадии разработки устройств на микроконтроллерах Шины микропроцессорной системы, разрядность Счетчик команд,	4	6		16	[1]: §1-2	Подготовка к выполнению практических работ: Задание № 1. Создание проекта в среде MPLAB; Задание № 2. Размещение программы в памяти микроконтроллера.	Выполнение практических работ: №1, №2

	тактовый генератор, тактовая частота ПЗУ, flash-ROM, ОЗУ (RAM)							
2.	<p>Системный сброс. Вектор сброса. Размещение программы в памяти микроконтроллера, символьные имена регистров ОЗУ. Назначение и основные компоненты среды MPLAB. Создание проекта. Биты конфигурации. Исходный код программы. Исполняемый код программы. Низкоуровневые и высокоуровневые языки программирования. Ассемблер-машинный язык. Компиляция. Регистры общего назначения, регистры специального назначения( SFR), банки памяти Подпрограммы. Особенности команды call. Стек. Прерывание. Вектор прерывания.</p>	2	6		16	[1]: §3-4	<p>Подготовка к выполнению практических работ:</p> <p>Задание № 3. Пересылка данных; Задание № 4. Разработка алгоритма с ветвлением.</p>	Выполнение практических работ: №3, №4

	Подпрограмма обработки прерывания. Команды ветвления							
5	Периферийные устройства микропроцессоров. Порты ввода-вывода Источники прерываний в контроллерах, флаги. Разрешение прерывания. Конфигурационные биты. Отладка. Программный симулятор. Архитектура фон Неймана. Принципы построения ЭВМ. Гарвардская архитектура Система команд.. RISC, CISC –процессоры	2	4		16	[1]: §5-6 [2]:	Подготовка к выполнению практических работ:  Задание № 5. Циклический алгоритм; Задание № 6. Обработка нажатия кнопки в симуляторе MPLAB.	Выполнение практических работ:№5, №6
	<b>Модуль 2. Основы программирования и отладки устройств на микроконтроллерах</b>	8	16		48			
6	Обработка нажатия кнопки Команды пересылки Команды работы с битами Организация программных задержек Команды для организации циклов	3	6		16	[1]: §7-8 [2]:	Подготовка к выполнению практических работ: Задание № 7. Обработка нажатия кнопки на стенде. №3. Моргание светодиода.	Выполнение практических работ:№7, №8

	Программа бегущий огонь						Организация программных временных задержек Задание №8. “Бегущий огонь”	
8	Назначение АЦП. Принцип АЦП. Квантование по уровню, по времени Разрядность. Время преобразования Инициализация АЦП Работа с АЦП	3	6		16	[1]: §9 [2]:	Подготовка к выполнению контрольной работы:  Задание №9. Работа с АЦП	Выполнение контрольной работы №9
9	Назначение таймера счетчика. Принцип действия таймера счетчика Структура таймера счетчика T/C0. Инициализация таймера-счетчика Работа с таймером-счетчиком по прерыванию	3	4		16	[1]: §10 [2]:	Подготовка к выполнению контрольной работы:  Задание №10 Работа с таймером-счетчиком TMR0 по прерыванию.	Выполнение контрольной работы №10
	<b>Всего часов:</b>	16	32		96			

## Рейтинг-план дисциплины

Электроника

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность \_\_\_\_\_ Электроника и наноэлектроника \_\_\_\_\_  
курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_, семестр \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Основы построения микропроцессорных устройств</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выполнение практической работы	5	6	0	30
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	1	20	0	20
<b>Модуль 2. Основы программирования и отладки устройств на микроконтроллерах</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выполнение практической работы	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	2	15	0	30
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Участие в конференциях, публикация статей	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				



