

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электроники и биомедицинских технологий

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ВСТРОЕННЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ В МЕДИЦИНСКОЙ
АППАРАТУРЕ»**

Уровень подготовки
магистратура

Направление подготовки
12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность подготовки (профиль)
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

*Исполнитель: Демин А.Ю.
Заведующий кафедрой ЭиБТ: Жернаков С.В.*

Уфа 2015

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре» является дисциплиной *по выбору*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" декабря 2014 г. № 1497.

Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов знаний о проектировании и использовании современной микропроцессорной базы для медицинской техники.

Задачи: *изучение современного состояния развития микропроцессорной техники, освоение процесса создания программного обеспечения микропроцессорных систем (МПС).*

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Входящие компетенции не предусмотрены, т.к. дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне, получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат)	

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	ПК-6	базовый	

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	ПК-6	<ul style="list-style-type: none">• принципы построения и функционирования микроЭВМ,• структурную организацию микроконтроллеров;• методы адресации и систему команд,• интерфейсы ввода-вывода.	<ul style="list-style-type: none">• объяснить устройство и работу микроЭВМ;• применять методы адресации и систему команд;• составить алгоритм работы микропроцессорной системы	

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	семестр
Лекции (Л)	20	
Практические занятия (ПЗ)	12	
Лабораторные работы (ЛР)	16	
КСР	5	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	118	
Подготовка и сдача экзамена	-	
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет с оценкой	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	Универсальные микропроцессоры. Современные тенденции развития микроконтроллеров.	4	4	4	1	38	51	6.1.1, 6.2.1,6.2.2, 6.3.2, 6.5.1,6.5.2	<i>работа в команде; обучение на основе опыта; лекция-визуализация</i>
2.	Сигнальные микропроцессоры. Организация обмена информацией в управляющей вычислительной системе.	8	4	4	2	40	58	6.1.1, 6.2.1,6.2.2, 6.5.1,6.5.2	<i>работа в команде; обучение на основе опыта; лекция-визуализация</i>
3.	МикроЭВМ Arduino – назначение, возможности и принцип работы. Структурная организация микроконтроллера Atmega328, как ядра платформы Arduino. Средства разработки программного обеспечения.	8	4	8	2	40	62	6.1.2, 6.2.2, 6.3.1,6.3.2, 6.5.1,6.5.2	<i>работа в команде; опережающая самостоятельная работа; обучение на основе опыта; лекция-визуализация; проблемная лекция</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 30 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1-3	Ознакомление с микропроцессорной средой ARDUINO. Выполнение простых программ.	4
2	1,2	Считывание и обработка аналоговых данных	4
3	1,2	Программирование таймера микроконтроллера	4
4	1-3	Управление устройствами ввода-вывода ARDUINO	4

Практические занятия (семинары)

Тема 1 Обзор фирм-производителей микропроцессорной техники для задач управления и измерения.

Тема 2 Обзор фирм-производителей сигнальных микропроцессоров (кроме Analog Devices).

Тема 3 Типовые схемы и решения задач на основе сигнальных микропроцессоров.

Тема 4 Язык программирования ARDUINO.

Тема 5 ARDUINO- подключение и настройка.

Тема 6 Беспроводные интерфейсы передачи данных.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1 Универсальные микропроцессоры. Современные тенденции развития микроконтроллеров.

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовка к обсуждению):

1. ОЗУ, ПЗУ – назначение, характеристики и функционирование.
2. Современные микроконтроллеры фирмы Atmel – тенденции развития..
3. Перспективные типы микросхем памяти – принцип действия и характеристики

Расчетные задания (задачи и пр.):

1. Рассмотрите пример подключения к микропроцессору блока внешнего ОЗУ.
2. Рассмотрите пример подключения к микропроцессору блока внешнего ПЗУ.

Тема 2 Сигнальные микропроцессоры. Организация обмена информацией в управляющей вычислительной системе.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Альтернативные функции портов. Типы выходов портов в разных режимах. Мультиплексирование выводов. Аналоговые входы. Быстродействие и нагрузочная способность.

2. Последовательный порт. Интерфейсы, формат передачи данных. Контроль четности. Скорость передачи.

Расчетные задания (задачи и пр.):

1. Настроить последовательный порт в режим приема информации с контролем четности.
2. Организовать схему преобразования встроенного последовательного порта микроконтроллера в интерфейс USB.

Тема 3 МикроЭВМ Arduino – назначение, возможности и принцип работы. Структурная организация микроконтроллера Atmega328, как ядра платформы Arduino. Средства разработки программного обеспечения.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Таймеры-счетчики – назначение структура функционирование/
2. Организация интерфейса периферийного оборудования.

Расчетные задания (задачи и пр.):

1. Организовать на таймере схему формирования временных интервалов с формированием прерываний.
2. Организовать интерфейс клавиатуры из 4- клавиш с формированием прерываний.

5. Фонд оценочных средств

Оценка уровня освоения дисциплины осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов университета, и на основе критериев оценки уровня освоения дисциплины.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и пр.);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных работ и заданий, предусмотренных ФОС дисциплины.

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства*
1	Универсальные микропроцессоры. Современные тенденции развития микроконтроллеров.	ПК-6	начальный	<i>ЗЛР, зачет</i>
2	Сигнальные микропроцессоры. Организация обмена информацией в управляющей вычислительной системе.		базовый	<i>ЗЛР, зачет</i>
3	МикроЭВМ Arduino – назначение, возможности и принцип работы. Структурная организация микроконтроллера Atmega328, как ядра платформы Arduino. Средства разработки программного обеспечения.		базовый	<i>ЗЛР, зачет</i>

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая оценка освоения компетенций.

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Мин.	Макс.
Раздел 1 Универсальные микропроцессоры. Современные тенденции развития микроконтроллеров. .				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	10	1	0	12
2. Оценка СРС	6	1	0	8
Раздел 2 Сигнальные микропроцессоры. Организация обмена информацией в управляющей вычислительной системе.				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	10	1	0	12
2. Оценка СРС	6	1	0	8
Раздел 3 МикроЭВМ Arduino – назначение, возможности и принцип работы. Структурная организация микроконтроллера Atmega328, как ядра платформы Arduino. Средства разработки программного обеспечения.				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	10	1	0	12
2. Оценка СРС	6	1	0	8
Поощрительные баллы*			0	5
Итоговый контроль**			0	100

Вопросы к зачету с оценкой приведены в рабочей программе

Критерии оценки защиты лабораторной работы:

- оценка 5 баллов максимум по балльно-рейтинговой системе выставляется студенту, если:

- студент ответил на заданный контрольный вопрос (3 балла максимум);
- отчет оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями (2 балла максимум),

- оценка 0 баллов по балльно-рейтинговой системе выставляется студенту, если отсутствуют необходимые элементы отчета, автор не ориентируется в работе и не отвечает на вопросы по ней.

Критерии оценки ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ:

Компетенция ПК-6 «отлично» (35 баллов за зачет максимум по балльно-рейтинговой системе) - выставляется студенту показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной микропроцессорной техники и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач по созданию структур микропроцессорных систем, и формулировке технических заданий, свободное и правильное обоснование принятых решений и разработанных алгоритмов; ответ на зачете характеризуется научной терминологией, четкостью, логичностью, умением самостоятельно мыслить и делать выводы.

Компетенция ПК-6 «хорошо» (17 баллов за зачет максимум по балльно-рейтинговой системе) - выставляется студенту если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Компетенция ПК-6 «удовлетворительно» (10 баллов за зачет максимум по балльно-рейтинговой системе) - выставляется студенту показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Компетенция ПК-6 «неудовлетворительно» (0 баллов за зачет по балльно-рейтинговой системе) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий микропроцессорной техники и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач и построении алгоритмов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

6.1.1 Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Биомедицинская инженерия" и по направлению

подготовки дипломированных специалистов "Биомедицинская техника"/ В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев.— Изд. 5-е, стер. — Москва: Высшая школа, 2008 .— 796 с.

6.1.2. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера / Ю.В. Ревич- СПб: БХВ-Петербург, 2008 .- 384 с.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Редькин, П.П. 32/16 битные микроконтроллеры ARM7 семейства AT91SAM7 фирмы Atmel. Руководство пользователя: / Редькин П.П. — Москва: ДМК Пресс, 2010.- [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61031](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61031)

6.2.2 Гладштейн, М.А. Микроконтроллеры смешанного сигнала C8051Fxxx фирмы Silicon Laboratories и их применение. Руководство пользователя: / Гладштейн М.А. - Москва: ДМК Пресс, 2010- <[URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55831](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55831)>.

6.2.3 Сперанский, В.С. Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям: "Радиосвязь, радиовещание и телевидение"; "Средства связи с подвижными объектами"; "Многоканальные телекоммуникационные системы"] /В.С. Сперанский.— Москва : Горячая линия-Телеком, 2008 .— 168 с.

6.2.4 Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 (654400) - Телекоммуникации] /А.В. Микушин, А.М. Сажнев, В.И. Сединин .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 .— 818 с.

6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

6.3.1 Информационная справочная система: Аппаратная платформа Arduino [Http://Arduino.ru](http://Arduino.ru) (свободный бессрочный открытый доступ).

6.3.2 Микроконтроллеры Atmel: [Http://atmel.ru](http://atmel.ru) (свободный бессрочный открытый доступ).

6.3.3 Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее. Обучающимся обеспечен доступ к

электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице 6.3.

Таблица 6.3.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
3.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
4.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научнотехнической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
5.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
6.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наименов. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
7.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наименов. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
8.	Научный полнотекстовый	1 наименов.	С любого компьютера	В рамках Государственного

	журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	журнала	по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
9.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библио-графич. записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
10.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных изда-тельств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
11.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России

6.4 Методические указания к практическим занятиям

6.4.1 Демин А.Ю. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре» и «Однокристалльные микроЭВМ в медицине» /Демин А.Ю.; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ), Кафедра электроники и биомедицинских технологий.— Уфа: УГАТУ, 2016.— 10 с. (кафедральное издание).

6.5 Методические указания к лабораторным занятиям

6.5.1 Демин А.Ю. Микропроцессорная платформа Arduino: лабораторный практикум по дисциплинам «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре» и «Однокристалльные микроЭВМ в медицине» / Демин А.Ю.; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ), Кафедра электроники и биомедицинских технологий.— Уфа: УГАТУ, 2016.— 48 с. (кафедральное издание).

6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Курсовое проектирование не предусмотрено.

7. Образовательные технологии

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Ресурса			
1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
		
Программного продукта			
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	500 компьютеров	Лицензия 13С8-140128-132040
		

8. Методические указания по освоению дисциплины

Основной целью при изучении дисциплины является стремление показать области применения и формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по использованию современных МПС и программных средств для решения широкого спектра задач в различных областях, а именно: ознакомить студентов с основами теории микропроцессорных систем; привить навыки проектирования разнообразных МПС в соответствии с техническим заданием; изложить основные принципы организации МПС и систем на их основе.

Основными задачами изучения дисциплины «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре» являются:

- изучение базовых архитектур микропроцессоров и микроконтроллеров;
- знакомство с принципами организации МПС, системными интерфейсами и интерфейсами внешних устройств;
- приобретение практических навыков проектирования МПС для управления объектами, многопроцессорных систем, промышленных платформ МПС.

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре» необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающим изучению основных этапов, согласно приведенным темам лекционного материала;
- систематически проверять свои знания по контрольным вопросам;
- усвоить содержание ключевых понятий;
- активно работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре» настоятельно рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к лекционным занятиям по предложенным преподавателем темам;
- своевременно выполнять лабораторные работы.

8.1. Методические указания студентам по изучению теоретического материала дисциплины

Стараться избегать необоснованных пропусков аудиторных занятий. Учиться преодолевать самый высокий уровень непонимания материала («всё непонятно»).

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

При изучении теоретического материала не задерживать внимание на трудных и непонятных местах, смело их пропускать и двигаться дальше, а затем возвращаться к тому, что было пропущено (часто последующее проясняет предыдущее).

С первых студенческих дней конструировать собственный стиль понимания сути изучаемого материала.

Начальное ознакомление с проблемой осуществить по источникам [6.3.1,6.3.2]. Там же ознакомиться с имеющимися типовыми решениями на базе данной микропроцессорной платформы.

Промежуточный контроль позволяет оценить знания студента по балльно-рейтинговой системе (максимальный рейтинг 100 баллов). Для получения зачета необходим минимум баллов – 68.

Дополнительно баллы можно получить за творческие успехи и индивидуальный подход при выполнении лабораторных работ. Баллы могут быть **сняты** за пропуски занятий без уважительной причины.

В учебно-методическом комплексе приведены образцы контролирующих материалов для оценки знаний студентов, которые содержат вопросы теоретического и практического характера. Вопросы теоретического характера могут быть либо в форме тестов, либо в форме письменных заданий.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием проектора, выход в Интернет для поиска информации, подготовка доклада и написание тезисов доклада, подготовка презентаций для выступления с докладом, индивидуальные и групповые задания при проведении практических работ.

В процессе проведения занятий используются активные методы обучения, которые подразумевают периодическое проведение консультаций, активное участие студентов в учебном процессе в ходе выполнения практических работ, иллюстрация изучаемого теоретического материала практическими задачами и примерами, которые выдаются каждому студенту на занятии в качестве раздаточного материала.

8.2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются по общему расписанию.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, получившие инструктаж по технике безопасности, от преподавателя, ведущего лабораторные работы и расписавшиеся в бланке техники безопасности.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, ознакомившиеся заблаговременно с ее содержанием, изучившие соответствующие разделы теоретического курса, уяснившие себе сущность и цель работы. При выполнении работ студенты должны приобрести умения и углубить знания по дисциплине «Встроенные микроконтроллеры в медицинской аппаратуре».

Отчет о работе с выводами оформляется один на бригаду из 2-3 человек, но каждый студент должен продемонстрировать самостоятельную работу при выполнении задач.

Отчет по выполненной работе оформляется в соответствии с СТО УГАТУ. Титульный лист отчета заполняется на формате А4. Следующие страницы заполняются данными наблюдений с рабочими схемами и таблицами в порядке выполнения работы, согласно описанию лабораторной работы.

Все записи в отчете должны быть сделаны чернилами. Элементы графических схем и графики должны выполняться карандашом с применением чертежных инструментов и с учетом условных обозначений предписанных стандартами. За образец оформления рекомендуется брать графики и схемы методических указаний.

Списки литературы в конце описания каждой лабораторной работы или приложения содержат, как правило, первоисточники, обращение к которым углубит знания в изучаемом вопросе. В целом отчет должен содержать краткое описание порядка выполнения работы. Отчет по выполненной работе должен быть в обязательном порядке представлен преподавателю перед началом очередного занятия. В противном случае студенты не допускаются к занятиям. Лабораторные работы защищаются в порядке очередности, установленной преподавателем. Студент при этом обязан знать основные теоретические сведения по данной работе, методику исследования и уметь анализировать полученные зависимости.

Работая в лаборатории, студенты должны пользоваться только теми приборами, которые находятся на их рабочих местах. Использование других приборов без разрешения преподавателя запрещено.

Схемы включают под напряжение только с разрешения преподавателя и лишь после предупреждения всех студентов, работающих на данном рабочем месте.

Во время работы запрещается:

- а) производить переключения в рабочей схеме, находящейся под напряжением;
- б) прикасаться к неизолированным токоведущим частям установки;
- в) включать рабочую схему после каких-либо изменений соединений в ней до проверки преподавателем;
- г) оставлять без наблюдения схему, находящуюся под наблюдением;

Во всех случаях обнаружения неисправностей оборудования, измерительных устройств, проводов необходимо немедленно ставить в известность преподавателя.

При сборке-разборке агрегатов нельзя допускать падения их со стола стенда.

Более подробно вопросы техники безопасности в лабораториях кафедры изложены в специальных инструкциях, размещаемых на стендах.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторная работа №	Оборудование
Ознакомление с микропроцессорной средой ARDUINO. Выполнение простых программ.	Лабораторный стенд «ARDUINO» – Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-324.
Считывание и обработка аналоговых данных	Лабораторный стенд «ARDUINO» – Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-324.
Программирование таймера микроконтроллера	Лабораторный стенд «ARDUINO» – Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-324.
Управление устройствами ввода-вывода ARDUINO	Лабораторный стенд «ARDUINO» – Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-324.

10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.