

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.03.2023 11:54:23
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП
«Мехатроника»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»**
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

для подготовки бакалавров

по направлению

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

по профилю

«Мехатроника»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., с.н.с Голик С.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САУ
14.02.2022, протокол № 02-2/2022

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭА, 22.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭА
Обеспечивающая кафедра	САУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	5
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

В дисциплине изучаются архитектура современных микропроцессоров и микроконтроллеров, используемых для построения микропроцессорных систем, основные этапы проектирования микропроцессорных систем, особенности разработки и отладки аппаратных и программных средств. Подробно рассматриваются вопросы организации обмена данными между микроконтроллерами и объектами управления, использования интерфейсных средств для связи с системами верхнего уровня. Теоретическая часть курса сопровождается лабораторными занятиями для практического освоения изученного материала.

SUBJECT SUMMARY

«MICROPROCESSORS DEVICES OF CONTROL SYSTEMS»

In the discipline architecture of modern microprocessors and microcontrollers that are used to build microprocessor systems, the main stages of the design of microprocessor-based systems, particularly the development and debugging of hardware and software are considered. The organization of data exchange between the microcontroller and control objects using the interface means to communicate with higher-level systems is considered. The theoretical part of the course is accompanied by laboratory classes for the practical development of the material studied.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Изучение принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микроконтроллеров и микропроцессорных систем управления с микроконтроллерами и приобретение навыков составления программ для микропроцессорных устройств систем управления, программирования микропроцессорных устройств и их сопряжения с внешними датчиками, источниками информации и исполнительными механизмами, разработки и отладки аппаратных и программных средств систем на кросс-средствах и макетах.

2. В задачи дисциплины входит:

формирование представления о состоянии и тенденциях развития современных средств микропроцессорной техники,

рассмотрение архитектуры современных микроконтроллеров, используемых для построения микропроцессорных систем управления,

изучение процессорного ядра и периферийных устройств, освоение методики проектирования микропроцессорных систем.

3. К получаемым знаниям относятся направления развития и перспективы использования микропроцессорных устройств для управления в технических системах. характеристики современных микроконтроллерах, используемых для построения микропроцессорных систем управления, функциональное назначение модулей и их программирование, основные этапы проектирования микропроцессорных систем

4. Умения разрабатывать устройства связи с объектом, выбирать необходимый комплекс технических средств, использовать программное обеспечение для разработки и отладки прикладных управляющих программ

5. Овладение навыками составления программ для микропроцессорных устройств систем управления, программирования микропроцессорных устройств и их сопряжения с внешними датчиками, источниками информации и исполнительными механизмами, разработки и отладки аппаратных и программных средств систем на кросс-средствах и макетах.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Цифровая электроника»
3. «Аналоговая электроника»
4. «Программирование и основы алгоритмизации»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>УК-1.3</i>	<i>Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия</i>
ПК-2	Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
<i>ПК-2.4</i>	<i>Разрабатывает программное обеспечение для микроконтроллерного управления исполнительными механизмами, применяемыми в робототехнике и мехатронике</i>
ПК-6	Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
<i>ПК-6.2</i>	<i>Использует электронные устройства при создании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Тема 1. Структура типовой микропроцессорной системы	4	0		5
3	Тема 2. Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров	5	0		5
4	Тема 3. Организация подсистемы памяти	2	0		5
5	Тема 4. Системные модули микроконтроллеров	2	0		5
6	Тема 5. Типовые периферийные модули микроконтроллеров	3	0		10
7	Тема 6. Средства разработки и отладки прикладных программ	3	6		10
8	Тема 7. Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	3	8	0	5
9	Тема 8. Структура и системные модули микроконтроллеров AVR	5	8		15
10	Тема 9. Периферийные модули микроконтроллеров AVR	5	12		15
11	Заключение	1		1	
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Излагается эволюция микропроцессоров и микропроцессорных средств и основные технические характеристики поколений микропроцессоров. Основные классы микропроцессорных средств: микропроцессоры, микроконтроллеры, интегрированные процессоры, процессоры обработки сигналов. Рассматриваются вопросы применения микропроцессоров и микроконтроллеров в технике управления.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Тема 1. Структура типовой микропроцессорной системы	Состав модулей системы: микропроцессорное ядро, подсистема памяти, средства ввода-вывода. Системная шина, характеристика интерфейсов в системе. Обмен данными с внешней средой. Буферизация и демультимплексирование шин адреса и данных. Основные этапы разработки микропроцессорной системы.
3	Тема 2. Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров	Структура типового микропроцессора. Понятие регистровой программной модели микропроцессора, иллюстрация на примере современных однокристалльных микроконтроллеров. Обработка данных в микропроцессоре. Машинный цикл. Сброс и синхронизация модулей системы. Классификация команд микропроцессоров: передачи данных, логической и арифметической обработки, ввода-вывода, передачи управления, управления микропроцессором. Режимы адресации и их символическое представление при использовании языка ассемблера. Основные тенденции развития архитектуры микропроцессоров.
4	Тема 3. Организация подсистемы памяти	Особенности организации модульной памяти. Дешифрация адреса. Распределение адресного пространства. Нарастивание памяти в системе.
5	Тема 4. Системные модули микроконтроллеров	Режимы обмена информацией с периферийными устройствами. Адресация портов периферийных устройств и формирование управляющих сигналов. Примеры распространенных протоколов параллельного и последовательного ввода-вывода. Программно-управляемый обмен данными. Обмен данными с квитированием. Организация обмена с прерыванием. Обмен с прямым доступом к памяти.
6	Тема 5. Типовые периферийные модули микроконтроллеров	Состав программного обеспечения. Выбор языка программирования. Модели процессов разработки программного обеспечения. Ассемблер. Подпрограммы, как средство модульного программирования. Реализация типовых функций в микропроцессорных контроллерах и системах.
7	Тема 6. Средства разработки и отладки прикладных программ	Системные программы: монитор, редактор, ассемблер, компилятор языка высокого уровня. Внутрисхемный эмулятор, логический анализатор, сигнатурный анализатор. Кросс-средства проектирования программного обеспечения микропроцессорных систем. Состав, характеристики и возможности кросс-средств. Последовательность отладки программных и аппаратных средств.
8	Тема 7. Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR, рядность, модульный принцип построения, состав старших и младших моделей

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
9	Тема 8. Структура и системные модули микроконтроллеров AVR	Модульный принцип построения структуры, системные модули: программная память, оперативное запоминающее устройство, программирование памяти программ, сторожевой таймер.
10	Тема 9. Периферийные модули микроконтроллеров AVR	Порты ввода-вывода, таймеры/счетчики, модуль прерываний, аналоговый компаратор, аналого-цифровой преобразователь, модули последовательного обмена USART, SPI и TWI
11	Заключение	Основные характеристики новых микропроцессоров и микроконтроллеров, интерфейсных модулей, модулей полупроводниковой памяти. Направления в архитектуре разрабатываемых микропроцессоров.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Изучение лабораторного стенда, структуры и команд интегрированной среды разработчика	2
2. Изучение средств отладки микропроцессорных систем	4
3. Программирование процедур вывода информации с использованием параллельного порта	6
4. Изучение принципов программного управления шаговым двигателем	6
5. Программирование процедур вывода информации на жидкокристаллический индикатор	4
6. Программирование процедур обработки прерываний от внешнего источника	4
7. Программирование процедур работы со встроенными таймерами-счетчиками	4
8. Программное управление двигателем по каналу ШИМ	4
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым

образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	6
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	20
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	15
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	14
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	20
ИТОГО СРС	75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Микропроцессорные системы [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Информатика и вычислительная техника" / Е.К.Александров, Р.И.Грушвицкий, М.С.Куприянов и др.; Под общ. ред. Д.В.Пузанкова, 2002. -935 с.	98
2	Голик, Станислав Евсеевич. Микроконтроллеры для систем управления [Текст] : учеб. пособие / С. Е. Голик, 2015. -159 с.	41
3	Голик, Станислав Евсеевич. Микроконтроллеры [Текст] : архитектура и программирование : учеб. пособие / С.Е. Голик, 2006. -160 с.	113
Дополнительная литература		
1	Микропроцессорные устройства [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2007. -87 с.	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Лекции по программированию AVR микроконтроллеров и систем на их основе. https://youtube.com/playlist?list=PLk8pGCbosJa9_P5-CI36Zx0d1aMEIYSx

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=6080>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для допуска к зачёту с оценкой

1. Выполнение лабораторных работ, подготовка отчетов и защита отчетов лабораторных работ.
2. Пройти 3 теста по темам 2, 4-5, 7
3. Коллоквиум по темам 8-9.

Применяется линейная шкала оценок. Применяется линейная шкала оценок. Максимальная оценка -5 и для ее получения требуется набрать не менее 95 баллов, на оценку 4 достаточно набрать 76 баллов, на оценку 3 требуется получить не менее 57 баллов.

Оценка по дисциплине формируется как среднее арифметические оценок по тестам, коллоквиуму и защитам отчетов лабораторных работ.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Для чего используется сторожевой таймер?
2	По какой архитектуре построены основные семейства микроконтроллеров с точки зрения организации памяти?
3	Назначение тактового генератора микроконтроллера
4	Связь тактовой частоты микроконтроллера с током потребления
5	Какой регистр определяет адрес текущей выполняемой команды?
6	Какая времязадающая цепочка обеспечивает наивысшую стабильность частоты?
7	Для чего используется программа Proteus?
8	Как работает аналоговый компаратор?
9	В чём отличие синхронного и асинхронного видов последовательного обмена данными в UART
10	В каком регистре производится подсчет текущего времени в таймере/счётчике микроконтроллера Atmega16?
11	Как задать работу таймера/счетчика 2 в режиме счетчика в микроконтроллере Atmega16?
12	Какой интерфейс является прототипом интерфейса TWI в микроконтроллерах AVR?
13	Каково назначение модуля прерываний?
14	Для чего предназначены регистры специальных функций?

15	Какова разрядность микроконтроллеров семейства AVR?
16	Сколько внешних прерываний имеет микроконтроллер Atmega16?
17	Сколько таймеров/счетчиков входит в состав микроконтроллера Atmega16?
18	Какова разрядность АЦП микроконтроллера Atmega16?
19	Какой вид последовательного обмена используется в интерфейсе SPI?
20	Сколько адресов ведомых устройств можно задать по протоколу TWI
21	Какова разрядность микроконтроллеров Atmega семейства AVR?
22	Что понимается под внутрисхемным программированием микроконтроллера?

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примеры вопросов на коллоквиумах

1. По какой архитектуре построены основные семейства микроконтроллеров с точки зрения организации памяти
2. Назначение тактового генератора микроконтроллера
3. Какой регистр определяет адрес текущей выполняемой команды?
4. Какой способ тактирования микроконтроллера обеспечивает наивысшую стабильность частоты?
5. Какие преимущества дает модульная организация микроконтроллера?
6. Назначение сторожевого таймера микроконтроллера
7. Какое свойство делает микроконтроллер универсальным элементом систем управления
8. Какой тип оперативного запоминающего устройства используется в микроконтроллерах

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
4	Тема 2. Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров	Тест
5	Тема 4. Системные модули микроконтроллеров Тема 5. Типовые периферийные модули микроконтроллеров	Тест
7	Тема 7. Архитектура микроконтроллеров семейства AVR	Тест
16	Тема 8. Структура и системные модули микроконтроллеров AVR Тема 9. Периферийные модули микроконтроллеров AVR	Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий)
- выполнение 3 тестовых заданий (оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильных ответах менее 50 % от общего количества тестовых вопросов, «удовлетворительно» – 51-69 %, «хорошо» - 70-89 %, «отлично» более 90%)

Для проведения тестов используется программный комплекс для сетевого тестирования NetTest, разработанный д.т.н., профессором Санкт-Петербургского государственного морского технического университета Поляковым К.Ю.

Программный комплекс для сетевого тестирования NetTest

Назначение. Программный комплекс NetTest предназначен для автоматизации компьютерного тестирования с использованием локальной сети. Тест проводится синхронно на всех рабочих станциях, ответы обучаемых обрабатываются централизованно на компьютере преподавателя (сервере сети).

Состав. Комплекс NetTest состоит из двух программ: серверной и клиентской. Серверная программа запускается на компьютере преподавателя и выполняет следующие функции:

- создание и редактирование тестов;

- выбор теста для опроса учащихся;
- регистрация участников тестирования;
- передача рабочим станциям данных для теста;
- прием и обработка результатов теста.

На компьютере учащихся запускается клиентская программа, которая физически также может располагаться на сервере.

В ее функции входит:

- выбор теста из списка активных тестов;
- регистрация учащегося для участия в тестировании;
- вывод окна тестирования на экран;
- отправка ответов учащихся на сервер.

Поскольку для идентификации клиента используется сетевое имя его компьютера, на одной машине можно запустить только одну клиентскую программу.

На одном компьютере тест могут выполнять несколько человек по очереди, один за другим. Все их результаты будут сохранены.

Требования. Серверная и клиентская программы системы NetTest работают под управлением операционных систем Windows XP/Vista/7/10. Программы не требуют специальной инсталляции и устанавливаются копированием фай-лов дистрибутива.

Тесты. Тесты хранятся на диске в виде файлов собственного формата. В файл записываются вопросы, от 2 до 5 вариантов ответа на каждый вопрос, правильные ответы и, возможно, имена дополнительных файлов (с иллюстрацией и/или звуком) для каждого вопроса.

Иллюстрации. Иллюстрацией может быть рисунок (поддерживаются форматы BMP, JPEG и GIF), а также форматированный текст в формате RTF (эта возможность позволяет использовать в тестах простые математические формулы, элементы компьютерных программ и т.п.). Звуковые файлы должны быть запи-

саны в формате WAV.

Вопросы. В тестах разрешается использовать вопросы пяти типов, в которых требуется, соответственно,

1. выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов;
2. отметить все правильные ответы;
3. ввести верный ответ: целое число;
4. ввести верный ответ: строку символов (регистр букв не учитывается);
5. ввести один из заданного набора правильных ответов (например, «браузер» или «броузер», слова в именительном или родительном падеже и т. п.);
6. установить соответствие между парами (например, термин: определение, термин: количество и т. п.).

В вопросах разрешается использовать переменные, для каждой из которых можно задать набор значений.

Выбор конкретного вопроса выполняется случайным образом.

Если установить флажок Мультитест в главном окне серверной программы (устанавливается преподавателем), можно провести комплексный тест, который включает вопросы из нескольких тестов, расположенных в одном каталоге. Количество вопросов мультитеста и отводимое на тестирование время устанавливается преподавателем.

База тестов. База тестов организована на диске в виде двухуровневой системы каталогов. Все тесты разбиваются на группы (по тематике и т.п.), для каждой группы создается свой каталог, например по названию дисциплины. Каждый тест в группе занимает отдельный подкаталог, который содержит файл с описанием теста test.dsc, файл с вопросами test.tst и файлы с иллюстрациями и звуком (для тех вопросов, где они определены).

Оценки. Результат в баллах. За каждый вопрос учащийся получает от 0 до 100

баллов. Для вопросов первого, третьего и четвертого типа (выбор одного из нескольких вариантов или ввод правильного ответа) можно получить только 0 баллов (неверный ответ) или 100 баллов (верный ответ).

На вопросы второго типа (отметить все верные ответы) и шестого типа (установить соответствие между парами) можно дать частично верный ответ (когда некоторые варианты отмечены или не отмечены неправильно). Начисляемые баллы зависят от того, был ли включен ли флажок Строгое оценивание вопросов с несколькими верными ответами. Если он включен, то частичный ответ считается неверным и за него баллы не начисляются. Если выключен баллы представляют собой долю (в процентах) верных ответов.

Баллы за каждый вопрос складываются и делятся на общее количество вопросов в тесте. Если учащийся ответил не на все вопросы (кончи-лось время), считается, что на остальные он дал неверные ответы (по 0 баллов). Таким образом, рассчитывается общий балл, который показывает, сколько процентов верных ответов дал учащийся. Округление выполняется вниз до ближайшего целого.

Шкала оценок. Кнопка в главном окне серверной программы служит для редактирования шкалы оценок. После щелчка по ней появляется окно.

В нем преподаватель может установить

- максимальную оценку за тест (от 1 до 100 баллов);
- количество баллов, которое требуется набрать для получения этой максимальной оценки;
- если стандартная шкала оценок по каким-то причинам не устраивает, можно задать количество баллов для каждой оценки индивидуально.

Стандартная шкала

По умолчанию применяется линейная шкала оценок. Предположим, что максимальная оценка - 5 и для ее получения требуется набрать не менее 95 баллов (эти значения установлены по умолчанию). Тогда на оценку 4 достаточно

набрать $4/5=80\%$ от 95, то есть, $80*95/100=76$ баллов. На оценку 3 требуется получить не менее $60*95/100=57$ баллов.

Перед тестированием преподаватель запускает серверную часть системы тестирования, в которой выбирает каталог с тестами и номер теста.

После этого учащиеся регистрируются на рабочих станциях, вводя номер группы, Ф.И.О. и приступают к тестированию.

В процессе тестирования преподаватель может вызвать окно анализа результатов теста конкретного студента.

Результаты всех тестов сохраняются в архиве до их удаления.

Вывод результатов тестирования по конкретному студенту осуществляется в окне поиска, куда вводится фамилия и инициалы. В это окно выводятся результаты всех тестов, в которых участвовал данный студент. Это облегчает выставление результата промежуточной аттестации.

Методика текущего контроля на лабораторных занятиях

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Микропроцессорные устройства систем управления» студент обязан выполнить 6 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После выполнения лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 16 неделе, на котором осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 3 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку,

либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать не-сколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует до-статочное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение и сдачу в срок отчетов по всем лабораторным работам;
- защиту на коллоквиуме всех лабораторных работ, оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы

«хорошо» - вопросы раскрыты не полностью

«удовлетворительно» - ответы в принципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки

«неудовлетворительно» - отсутствуют ответы на вопросы или содержание от-

вета не совпадает с поставленным вопросом

Совокупность оценок, полученных студентом в результате контрольных мероприятий учитывается преподавателем при проведении промежуточной аттестации.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-2.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, наличие проекционного полотна, проектора, периферии (провод передачи сигнала изображения, пульт управления проектором), ПК или ноутбук	1) Windows XP или выше (или mac OS 10 и выше); 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, оснащенных ПК, наличие лабораторных экспериментальных стендов с AVR микроконтроллерами -в соответствии с контингентом, маркерная доска (или иного типа)	1) Windows XP или выше (или mac OS 10 и выше); 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) CodeVisionAVR 3.04 и выше (Atmel Studio 6 и выше); 4) Опционально -Proteus 8.3 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, а также иным ресурсам, таким как YouTube.	1) Windows XP или выше (или mac OS 10 и выше); 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) CodeVisionAVR 3.04 и выше (Atmel Studio 6 и выше); 4) Опционально -Proteus 8.3 и выше

8 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА