

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем



Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике

Учебный модуль по направлению подготовки
15.03.06 - Мехатроника и робототехника
Рабочая программа

Согласовано

Начальник учебного отдела

О.Б. Широколобова
«04» 04 2017 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой МЕХ

А.М. Абрамов
«4» 04 2017 г.

Разработал

доцент кафедры РС

С.А. Гурьянов
«4» 04 2017 г.

Принято на заседании кафедры РС

Протокол № 110 от 3.04 2017г

Заведующий кафедрой РС,

И.Н. Жукова
«4» 04 2017 г.

Великий Новгород

2017

1. Цели освоения дисциплины

Цель учебного модуля: формирование знаний о современных микропроцессорных комплектах и микроконтроллерах и умений по применению элементов микропроцессорной и вычислительной техники в мехатронике и робототехнике.

Задачи учебного модуля:

- изучение структур современных микропроцессорных комплектов и микро ЭВМ;
- освоение методов и средств проектирования и отладки микропроцессорных систем, позволяющих получать оптимальные или близкие к оптимальным схмотехнические решения;
- формирование знаний и умений по применению элементов микропроцессорной и вычислительной техники.

2. Место учебного модуля в структуре ОПБ направления подготовки

Модуль «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» относится к числу вариативных модулей блока 1. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 - Мехатроника и робототехника, изучается в 6 семестре.

Освоение модуля предполагает знание курсов: высшая математика, информатика, физика, электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.

Приобретенные знания и умения в результате освоения данного модуля используются при изучение последующих модулей: Проектирование и конструирование мехатронных модулей машин и приборов, Моделирование мехатронных систем, Итоговая государственная аттестация.

- готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей

(ПК-30);

- готовностью производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем (ПК-31)

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенция	Структура компетенции		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-30 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	- Методы расчета и проектирования мехатронных систем с использованием средств автоматизированного проектирования - Методы и алгоритмы обработки сигналов в мехатронных системах	- Использовать пакеты прикладных программ для расчета мехатронных систем с применением микроконтроллеров - Использовать пакеты программ схемотехнического анализа и моделирования схем с применением микроконтроллеров	- Навыками работы с современными программными средствами проектирования систем на микроконтроллерах
ПК-31 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования	- Методы проектирования аппаратных и программных средств микроконтроллеров - Методы программирования и отладки существующих микроконтроллеров - Языки программирования микроконтроллеров	- Разрабатывать программное обеспечение для функционирования микроконтроллеров - Разрабатывать схемы электрические принципиальные на основе микроконтроллеров	- Навыками работы с пакетами программ: MATLAB, MathCAD, Multisim, AVRStudio, MPLAB IDE, PonyProg и др.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- архитектуру и интерфейс микропроцессоров, способы и методы и обмена информацией, виды адресации, систему команд;
- архитектуру и интерфейс микроконтроллеров;
- устройства сопряжения с объектом управления;

уметь:

- вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем;
- разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем;
- создавать экспериментальные и макетные образцы;
- применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем;
- обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию.

владеть:

- навыками применения микропроцессоров в мехатронных и робототехнических системах;
- навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах.

4. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы

4.1. Виды учебной работы

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам			Коды формир-х компет-й
		Очная форма	Заочная форма	Сокраще нная форма	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3 (108 ач)	3 (108 ач)	3 (108 ач)	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):					
<i>УЭМ Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике</i>					
- лекции	18	18	9	6	ПК-30 ПК-31
- практические занятия	36	36	9	6	
- лабораторные работы (семинары)					
- в том числе, аудиторная СРС	9	9			
- внеаудиторная СРС	54	54	90	96	
Аттестация:					
- зачет					

4.2 Содержание и структура учебного модуля

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	Общие сведения. Представление чисел в микропроцессорной системе. Основные характеристики и типы микропроцессоров. Структура микропроцессора.
2	Структура микропроцессора	Основные узлы микропроцессорной системы: центральный процессор, постоянное запоминающее устройство, оперативное запоминающее устройство и устройства ввода/вывода. Структурная схема микропроцессорной системы с трехшинной архитектурой. Адресная шина системы. Шина данных. Шина управления. Блок регистров. АЛУ. Регистры общего назначения. Стековая память. Буферные схемы. Схема формирования управляющих сигналов.
3	Программирование микропроцессоров	Программирование на языке ассемблера: поля ассемблерной строки, символические имена и метки, директивы ассемблера, макрокоманды. Способы адресации. Арифметические, логические операции. Передача данных. Ветвление программ, циклы, использование подпрограмм. Примеры программирования. Операции с массивами чисел. Работа с многобайтными числами. Программы умножения и деления и другие вычислительные программы. Программы обработки массивов данных.
4	Организация ввода/вывода микропроцессорных систем	Способы организации передачи информации между устройствами микропроцессорной системы. Программный ввод/вывод. Ввод/вывод по прерыванию. Ввод/вывод с прямым доступом к памяти. Классификация каналов связи: параллельный и последовательный каналы. Принципы организации асинхронной и синхронной последовательной приемо-передачи данных.
5	Основы проектирования систем управления и контроля на базе современных микроконтроллеров	Структура систем управления и контроля. Основы использования микроконтроллеров в мехатронных системах. Этапы проектирования систем обработки информации на базе микроконтроллеров.
6	Микроконтроллеры фирмы INTEL	Структура микроконтроллера INTEL. Арифметико-логическое устройство. Организация памяти программ и данных. Таймер/счетчик. Последовательный интерфейс. Организация прерываний. Система команд микроконтроллера INTEL. Языки программирования микроконтроллеров. Системы отладки и проектирования.
7	Микроконтроллеры фирмы ATMEL	Структура микроконтроллера ATMEL. Микроконтроллеры с архитектурой AVR.

		Дополнительные устройства ввода/вывода. Особенности микроконтроллеров AVR. Режимы работы таймера/счетчика. Предделитель. Система команд микроконтроллера AVR. Языки программирования микроконтроллера AVR. Системы отладки и проектирования
8	Микроконтроллеры фирмы MICROCHIP	Структура микроконтроллера PIC. Система команд микроконтроллера PIC. Особенности микроконтроллеров PIC. Модуль таймера/счетчика. Watchdog таймер. Предделитель. Языки программирования микроконтроллера PIC. Системы отладки и проектирования
9	Реализация устройств ввода-вывода цифровой и аналоговой информации	Последовательный ввод-вывод. Параллельный ввод-вывод. Интерфейс RS232. Интерфейс SPI. Интерфейс I2C. Интерфейс USB. Цифровые датчики измеряемых величин. Реализация и параметры АЦП. Реализация и параметры ЦАП. Аналоговые датчики измеряемых величин

План, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Практические занятия

№	Наименование работы	Объем часов	Номер раздела программы
1	Изучение системы отладки EMU8086	2	1-3
2	Программа умножения 32-разрядных чисел	4	3
3	Программирование ввода/вывода	4	3,4
4	Программа «Калькулятор»	4	3
5	Разработка программы формирования цифрового сигнала на выходе порта микроконтроллера	4	5-9
6	Разработка программы измерения временных параметров цифрового сигнала	4	5-9
7	Разработка программы формирования аналогового сигнала заданной формы с использованием ЦАП	4	5-9
8	Разработка программы измерения параметров аналогового сигнала с использованием АЦП	4	6,9
9	Разработка программы преобразования аналогового сигнала с использованием АЦП и ЦАП	6	6,9
Итого		36	

4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества освоения дисциплины используются следующие формы контроля:

- текущий (в течение всего семестра): оценка работы на практических занятиях, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.
- рубежный: учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, результаты контрольных работ;
- семестровый: по окончании изучения учебного модуля – зачет.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно – методическое и информационное обеспечение УМ, представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима аудитория оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций.

Приложения (обязательные):

- А – Методические рекомендации по организации изучения УМ;
- Б – Технологическая карта;
- В - Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А

(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля " Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике "

УЭМ " Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике "

Наполнение теоретической части УЭМ:

1. Гурьянов С.А. Структура микропроцессорной системы: Курс лекций / ФГБОУ «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», Великий Новгород, 2012 г. - 51 с.
<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-243>
2. Брэй Барри. Микропроцессоры INTEL : 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, PENTIUM, PENTIUM PRO PROCESSOR, PENTIUM II, PENTIUM III, PENTIUM4: Архитектура, программирование и интерфейсы / Пер.с англ.: А.Жукова, В.Козуба. - 6-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 1328с
3. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры : Учеб.пособие для вузов. - М. : Академия, 2006. - 317,[1]с. : ил.
4. Микушин А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры : Учеб.пособие для вузов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - XIII,818с.
5. Микроконтроллер INTEL 8051. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В.Новгород, 2012. – 92с.
<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-221>
6. Микроконтроллеры AT89 фирмы ATMEL. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В.Новгород, 2011. – 17с.
<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-222>
7. Микроконтроллеры семейства MICROCHIP. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В.Новгород, 2011.- 77 с.
<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-223>
8. Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2007.- 242 с.
http://www.bookwork.ru/book/hartov_avr
9. Система отладки AVR микроконтроллеров Atmega16 -. Методическое пособие по лабораторным работам. . [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А. НовГУ.- В.Новгород, 2012. – 53 с.
<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-834>

Дополнительная литература:

10. Китаев Ю.В. Цифровые устройства и микропроцессоры : Учеб.пособие для вузов. <http://maks-e.ucoz.ru/load/1-1-0-8>
11. Безуглов Д.А. Цифровые устройства и микропроцессоры : Учеб.пособие для вузов. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 468,[2]с. : ил. - (Высшее образование).
12. Бунтов В.Д. Цифровые и микропроцессорные радиотехнические устройства : Учеб.пособие для вузов / С.-Петерб.гос.политехн.ун-т. - СПб. : Издательство Политехн.ун-та, 2005. - 397,[2]с.,[4]л.ил. : ил
13. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учеб. пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 4-е изд., испр. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 357, [1] с. : ил.
14. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах – Санкт-Петербург Наука и техника, 2005. - 225 с.

15. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. – Санкт-Петербург Наука и техника, 2008. – 530 с.
16. Катцен Сид. PIC-микроконтроллеры. Полное руководство. - М. : Додэка-XXI, 2010. - 650, [1] с. : ил.
17. Mukhopadhyay A.K. Microprocessor, Microcomputer and Their Applications. - 3d ed. - Oxford : Alpha Science International, 2007. - XVI,352p. : ill. - Библиогр.:с.347. - Index:p.349-352. - ISBN 978-1-84265-345-6 : 2496.81. - ISBN 1-84265-345-8.
18. Семейство микроконтроллеров MSP430. Руководство пользователя. – М.: “ЗАО Компэл ”, 2005. - 416 с.
19. //www.atmel-avr.ru, //www.atmel.ru, //www.gaw.ru, //www.atmel.com
20. //www.microchip.ru, //www.microchip.com
21. Программное обеспечение EMU8086, EMU8051, AVRStudio, PonyProg.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	Общие сведения. Представление чисел в микропроцессорной системе. Основные характеристики и типы микропроцессоров. Структура микропроцессора.
2	Структура микропроцессора	Основные узлы микропроцессорной системы: центральный процессор, постоянное запоминающее устройство, оперативное запоминающее устройство и устройства ввода/вывода. Структурная схема микропроцессорной системы с трехшинной архитектурой. Адресная шина системы. Шина данных. Шина управления. Блок регистров. АЛУ. Регистры общего назначения. Стековая память. Буферные схемы. Схема формирования управляющих сигналов.
3	Программирование микропроцессоров	Программирование на языке ассемблера: поля ассемблерной строки, символические имена и метки, директивы ассемблера, макрокоманды. Способы адресации. Арифметические, логические операции. Передача данных. Ветвление программ, циклы, использование подпрограмм. Примеры программирования. Операции с массивами чисел. Работа с многобайтными числами. Программы умножения и деления и другие вычислительные программы. Программы обработки массивов данных.
4	Организация ввода/вывода микропроцессорных систем	Способы организации передачи информации между устройствами микропроцессорной системы. Программный ввод/вывод. Ввод/вывод по прерыванию. Ввод/вывод с прямым доступом к памяти. Классификация каналов связи: параллельный и последовательный каналы. Принципы организации асинхронной и синхронной последовательной приемо-передачи данных.
5	Основы проектирования систем управления и контроля на базе	Структура систем управления и контроля. Основы использования микроконтроллеров в мехатронных системах. Этапы проектирования систем обработки

	современных микроконтроллеров	информации на базе микроконтроллеров.
6	Микроконтроллеры фирмы INTEL	Структура микроконтроллера INTEL. Арифметико-логическое устройство. Организация памяти программ и данных. Таймер/счетчик. Последовательный интерфейс. Организация прерываний. Система команд микроконтроллера INTEL. Языки программирования микроконтроллеров. Системы отладки и проектирования.
7	Микроконтроллеры фирмы ATMEL	Структура микроконтроллера ATMEL. Микроконтроллеры с архитектурой AVR. Дополнительные устройства ввода/вывода. Особенности микроконтроллеров AVR. Режимы работы таймера/счетчика. Предделитель. Система команд микроконтроллера AVR. Языки программирования микроконтроллера AVR. Системы отладки и проектирования
8	Микроконтроллеры фирмы MICROCHIP	Структура микроконтроллера PIC. Система команд микроконтроллера PIC. Особенности микроконтроллеров PIC. Модуль таймера/счетчика. Watchdog таймер. Предделитель. Языки программирования микроконтроллера PIC. Системы отладки и проектирования
9	Реализация устройств ввода-вывода цифровой и аналоговой информации	Последовательный ввод-вывод. Параллельный ввод-вывод. Интерфейс RS232. Интерфейс SPI. Интерфейс I2C. Интерфейс USB. Цифровые датчики измеряемых величин. Реализация и параметры АЦП. Реализация и параметры ЦАП. Аналоговые датчики измеряемых величин

Вопросы для самоконтроля теоретических знаний по модулю

" Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике "

Структура микропроцессорной системы

- Структура микропроцессорной системы
- Центральный процессор
- Оперативное запоминающее устройство
- Постоянное запоминающее устройство
- Сравнительные характеристики микропроцессоров
- Структура микропроцессорного устройства 8086.
- Арифметико-логическое устройство
- Шинная организация микропроцессора
- Принципиальное обозначение микропроцессора 8086.

Программирование микропроцессоров

- Режимы адресации 8086.
- Арифметические команды и логические команды 8086.
- Команды переходов и циклов 8086.
- Команды работы с байтами и цепочками.
- Программа умножения 32-разрядных чисел.
- Программа вычисления квадратного корня.
- Программа поиска MAX и MIN.
- Программа сортировки массива 8086

Организация ввода/вывода микропроцессорных систем

- Устройства ввода-вывода
- Реализация параллельного интерфейса
- Реализация последовательного интерфейса

Микроконтроллеры INTEL

- Структура однокристалльной микро-ЭВМ.
- Организация ввода/вывода информации однокристалльной микро-ЭВМ.
- Реализация ОЗУ и ПЗУ однокристалльной микро-ЭВМ.
- Интегральный таймер однокристалльной микро-ЭВМ.
- Последовательный интерфейс однокристалльной микро-ЭВМ.
- Организация прерываний однокристалльной микро-ЭВМ.
- Методы адресации.
- Команды передачи данных.
- Арифметические команды.
- Логические команды.
- Команды передачи управления.
- Команды работы с битами.

Микроконтроллеры ATMEL

- Микроконтроллеры фирмы ATMEL
- Микроконтроллеры с RISC архитектурой
- Методы адресации.
- Команды передачи данных.
- Арифметические команды.
- Логические команды.
- Команды передачи управления.
- Команды работы с битами.

Микроконтроллеры MICROCHIP

- Характеристики PIC процессоров
- Структура PIC процессоров
- Реализация ОЗУ и ПЗУ PIC процессоров
- Специальные регистры PIC процессоров
- Модуль таймера-счетчика PIC процессоров
- Модуль сторожевого таймера PIC процессоров
- Развитие PIC процессоров
- Команды передачи данных
- Арифметические команды
- Логические команды

- Команды передачи управления
- Команды работы с битами

Программы для микроконтроллеров

- Программа вычисления логической функции
- Реализация АЦП последовательного приближения
- Программа преобразования системы счисления (2-2.10)
- Арифметические операции двойной точности
- Вычисление синуса
- Передача данных последовательным кодом
- Передача и прием данных через последовательный порт
- Передача символьной строки через последовательный порт-
- Измерение длительности сигнала
- Подсчет числа импульсов
- Программа сканирования клавиатуры
- Программа умножения для PIC-контроллера

Реализация устройств ввода-вывода

- Реализация параллельного интерфейса.
- Интерфейс RS232
- Интерфейс SPI
- Интерфейс I2C
- Интерфейс
- Реализация и параметры АЦП
- Реализация и параметры ЦАП
- Датчики физических величин

Методические рекомендации по практическим занятиям:

Система отладки AVR микроконтроллеров Atmega16 : Методическое пособие по лабораторным работам. . [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А. НовГУ.- В.Новгород, 2012. – 53 с.

Методические рекомендации по СРС:

Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Метод. указан. к контрольной работе студентов ЗФО / Сост. С.А. Гурьянов; НовГУ. – В. Новгород, 2017.–30 с.

Виды заданий на СРС:

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) включает изучение материала на заданную тему и выполнение предлагаемых заданий. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Студенты имеют возможность глубоко и всесторонне изучить теоретическую часть дисциплины и научиться применять полученные знания на практике. В ходе самостоятельной работы студенты приобретают умения и навыки в работе с микропроцессорными комплектами и микроконтроллерами для реализации вычислительных

и управляющих процессов. Изучают основы применения программных средств, предназначенных для отладки соответствующего программного обеспечения.

В рамках общего объема часов самостоятельной работы студентов (СРС), отведенных для изучения дисциплины, предусматриваются следующие виды работ:

- изучение теоретического материала,
- выполнение индивидуальных заданий,
- ответы на контрольные вопросы.

Перечень разделов самостоятельной работы студентов

№	Наименование раздела СРС	Наименование работы	Объем часов
1	Введение	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
2	Структура микропроцессорной системы	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
3	Программирование микропроцессоров	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
4	Организация ввода/вывода микропроцессорных систем	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
5	Основы проектирования систем управления и контроля на базе современных микроконтроллеров	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
6	Микроконтроллеры фирмы INTEL	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
7	Микроконтроллеры фирмы ATMEL	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
8	Микроконтроллеры фирмы MICROCHIP	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
9	Реализация устройств ввода-вывода цифровой и аналоговой информации	Изучение теоретического материала	1
		Выполнение индивид. заданий	3
		Ответы на контрольные вопросы	2
Итого			54

Самостоятельно изученные теоретические материалы оформляются в виде отчетов, результаты которых обсуждаются на зачете.

Оценочные средства контроля успеваемости

Контроль качества освоения учебного модуля, а также оценку этого качества осуществляется регулярно в течение всего периода процесса обучения.

В результате освоения модуля полученные студентом знания, умения и навыки подлежат оценке в соответствии с оценочной шкалой, приведённой в Приложении Б рабочей программы учебного модуля «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике».

Основными средствами контроля и оценки знаний и умений студентов, осваивающих учебный модуль «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», является:

- Индивидуальные домашние задания;
- Защита практических заданий;
- Зачет.

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта
учебного модуля “ Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике ”
семестр – 6, ЗЕТ – 3, вид аттестации – зачет, акад.часов –108, баллов рейтинга – 150

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости и	Максимальное количество баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
1. Введение	1	1	-	-	1	6		12
2. Структура микропроцессорной системы	2-3	2	2		1	6	ИДЗ 1	12
3. Программирование микропроцессоров	4-5	2	6		1	6	ИДЗ 3	12
4. Организация ввода/вывода микропроцессорных систем	6-7	2	4		1	6	ИДЗ 4	12
5. Основы проектирования систем управления и контроля на базе современных микроконтроллеров	8-9	2	4		1	6	ИДЗ 5	12
6. Микроконтроллеры фирмы INTEL	10-11	2	6		1	6	ИДЗ 6	15
7. Микроконтроллеры фирмы ATMEL	12-13	2	4		1	6	ИДЗ 7	15
8. Микроконтроллеры фирмы MICROCHIP	14-15	2	4		1	6	ИДЗ 8	15
9. Реализация устройств ввода-вывода цифровой и аналоговой информации	16-18	3	6		1	6	ИДЗ 9	15
							доклад - презентация	30
	Сессия						зачет	
Итого:		18	36		9	54		150

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств»:

- (оценка «удовлетворительно») – **50 - 69 %** от 75 – 104 баллов
- (оценка «хорошо») – **70 - 89 %** от 105 – 134 баллов
- (оценка «отлично») – **90 - 100 %** от 135 – 150 баллов

Приложение В

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплина: «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

Направление подготовки 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Формы обучения - дневная / заочная/ заочная сокращенная

Часов: *Всего 108/ 108/ 108 ; Лекций 18 / 9/ 6; Практ.зан. 36 / 9 / 6 , Лаб. работ -/-/- ; СРС и виды индивид. раб. 54/ 90/ 96*

Таблица В.1 - Обеспечение модуля учебными изданиями

№	Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз.	Примечание
Учебники и учебные пособия			
1	Структура микропроцессорной системы: Курс лекций. Гурьянов С.А / ФГБОУ «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», Великий Новгород, 2012 г. - 51 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-243
2	Микроконтроллер INTEL 8051. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В. Новгород, 2012. – 92с.- Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-221
3	Микроконтроллеры AT89 фирмы ATMEL: Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В. Новгород, 2011. – 17с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-222
4	Микроконтроллеры семейства MICROCHIP. Конспект лекций. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А.; НовГУ.- В. Новгород, 2011.- 77 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-223
Учебно-методические издания			
1	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Рабочая программа для направления 15.03.16 – «Мехатроника и робототехника» /Сост. С.А. Гурьянов; НовГУ. – Новгород, 2017 – 17 с.	-	Режим доступа: https://novsu.ru
2	Система отладки AVR микроконтроллеров Atmega16: - Методическое пособие по лабораторным работам. [Электронный ресурс] / Гурьянов С.А. НовГУ.-В. Новгород, 2012. – 53 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-834	-	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-834

Таблица В.2 – Информационное обеспечение модуля

№	Наименование программного продукта, Интернет - ресурса	Электронный адрес	Примечание
	Микроконтроллеры на базе архитектуры 8051	http://www.atmel.com/ru/ru/products/microcontrollers/8051architecture/default.aspx	
	8- и 32-разрядные микроконтроллеры Atmel AVR	http://www.atmel.com/ru/ru/products/microcontrollers/avr/default.aspx	
	Микроконтроллеры	http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/index.htm	
	PIC-микроконтроллеры фирмы Microchip	http://www.microchip.ru/lit/pic/	
	Микроконтроллер MSP430 TM со сверх-низким энергопотреблением	http://www.ti.com/lit/sg/slab055/slab055.pdf	
	Atmel Studio 6 - The Studio to Design All Embedded Systems	http://www.atmel.com/microsite/atmel_studio6/default.aspx	
	Сайт журнала «Мехатроника, автоматизация, управление»	http://novtex.ru/mech/	

Таблица В.3 – Дополнительная литература

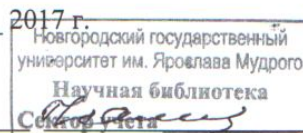
№	Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз.	Примечание
	Брэй Барри. Микропроцессоры INTEL : 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, PENTIUM, PENTIUM PRO PROCESSOR, PENTIUM II, PENTIUM III, PENTIUM4: Архитектура, программирование и интерфейсы / Пер.с англ.: А.Жукова, В.Козуба. - 6-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 1328с	2	
	Микушин А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры : Учеб. пособие для вузов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - XIII, 818с.	2	

Действительно для учебного года 2017 / 2018

Заведующий кафедрой И.Н. Жукова

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: г. Библиот.



Каленина Н.А