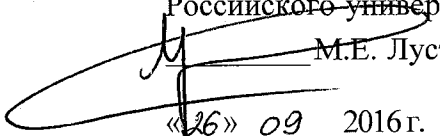


Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.Б.20/р

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	6,7
Лекции, часы	64
Лабораторные занятия, часы	30
Практические занятия, часы	30
Экзамен, семестр	6,7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	124
Самостоятельная работа, часы	128
Всего часов / зачетных единиц	252/7

Кафедра – разработчик программы:
Составитель:

«Электропривод и АПУ»
ст. преподаватель
Ситников Вячеслав Николаевич

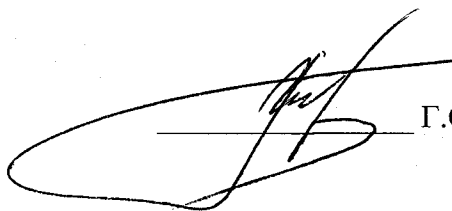
Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г., № 206 и учебным планом 150306-1, утвержденным Советом университета от 16.09.2016, протокол № 1

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

14 сентября 2016 г., протокол № 2.

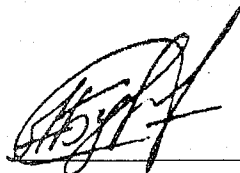
Зав. Кафедрой


Г.С. Ленеvский

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

23 сентября 2016 г., протокол № 1.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета

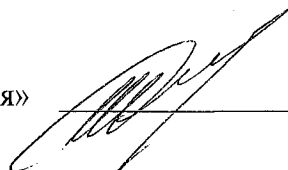

А.Д. Бужинский

Рецензент:

Алексей Валерьевич Чайко, начальник технического отдела – главный конструктор ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель»

Рабочая программа согласована:

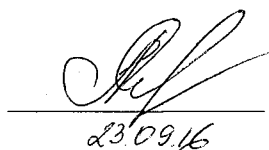
Зав. кафедрой «Технология машиностроения»


В.М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим
отделом


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская
23.09.16

1. Пояснительная записка

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» является получение студентами знаний о принципах построения микропроцессорных систем.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен знать:

- арифметические и логические основы микропроцессорной техники, основные логические элементы и узлы, используемые в микропроцессорных устройствах;
- принципы программного управления обработкой информации и особенности представления информации в микропроцессорных системах;
- назначение, принцип действия, структуру и функциональные особенности микропроцессоров и других элементов микропроцессорных систем;
- классификацию микропроцессоров и их параметры;
- структуру микропроцессорных систем и особенности реализации отдельных элементов;
- перспективы развития микропроцессорной техники и ее влияние на развитие современного автоматизированного производства.

Студент, изучивший дисциплину, должен уметь:

- производить выбор структуры микропроцессорной системы и средств для ее реализации;
- осуществлять разработку типовых алгоритмов и программ обработки информации в микропроцессорных устройствах.

Студент, изучивший дисциплину, должен владеть:

- методикой использования современных средств для разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем.

1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 Базовая часть.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

1 «Теоретические основы электротехники» – расчет линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; законы Ома и Кирхгофа.

2 «Информатика» - устройство и принцип работы компьютера; основные языки программирования; разработка и составление алгоритмов.

3 «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем» – устройство и принцип работы основных электронных приборов и логических элементов.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

1. «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем».

2. «Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем».

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-3	способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
ПК-10	готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-14	способностью планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований
ПК-23	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-28	способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

2 Структура и содержание дисциплины

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение	Краткие исторические сведения об этапах развития микропроцессорной техники, основные понятия микропроцессорной техники и тенденции развития микропроцессорной техники на современном этапе.	ПК-3 ПК-10
2	Основы теории информации.	Понятие информации, способы представления и передачи информации, единицы измерения количества информации. Сигналы как средства передачи информации. Аналоговые и цифровые сигналы. Кодирование	ПК-3 ПК-10

		информации. Представление информации с помощью цифровых сигналов.	
3	Основы вычислительной техники.	Арифметические основы вычислительной техники. Системы счисления. Правила перевода чисел из одной системы в другую. Логические основы вычислительной техники. Представление и обработка информации в микропроцессорных системах. Принципы программного управления фон Неймана. Микропроцессоры - как элементы вычислительных систем. Структура простейшего микропроцессора. Основные характеристики и классификация микропроцессоров.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
4	Принципы построения микропроцессорных систем	Структура микропроцессорной системы. Функционирование микропроцессора в структуре микропроцессорной системы. Классификация микропроцессорных систем по назначению Организация микропроцессорных систем. Магистральный принцип организации микропроцессорных систем. Шины адреса, данных и управления.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
5	Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	Применение цифровых микросхем, выполняющих логические операции. Мультиплексоры и демультиплексоры. Преобразователи кодов, шифратора и дешифраторы. Интегральные триггеры и регистры. Интегральные таймеры.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
6	Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	Использование компараторов для преобразования аналоговых сигналов в цифровые. Операционные усилители и их применение. Основные схемы включения операционных усилителей. Фильтры. Принцип действия и основные параметры АЦП и ЦАП.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
7	Устройства памяти.	Назначение и классификация устройств памяти. Основные параметры. Типы запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Адресная ассоциативная и стековая организация памяти. Структура адресных устройств памяти и их проектирование.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
8	Архитектура однокристальных	Понятие об архитектуре микропроцессора. Структура микропроцессора как основная часть	ПК-3 ПК-10 ПК-14

	микропроцессоров	архитектуры. Принцип действия микропроцессора. Назначение основных элементов. Алгоритм работы при выполнении команд. Командные и машинные циклы. Типы машинных циклов	ПК-23 ПК-28
9	Система команд микропроцессора	Система команд - как составная часть архитектуры. Классификация команд. Способы адресации данных. Структура и формат команды. Примеры составления простейших программ.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
10	Обмен информацией	Обмен информацией в микропроцессорных системах по магистралям. Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов микропроцессорной системы. Системные интерфейсы. Обмен информацией в режиме прямого доступа в память в микропроцессорных системах. Система прерываний. Векторные и обзорные прерывания. Маскирование прерываний. Обмен информацией в режиме прямого доступа к памяти.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
11	Обмен информацией с периферийными устройствами	Понятие интерфейса. Параллельная и последовательная форма представления данных. Параллельный и последовательный интерфейсы. Режимы обмена, синхронный и асинхронный обмен. Аппаратные средства интерфейса	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
12	Архитектурные особенности однокристальных микроконтроллеров	Программно-регистровая модель микроконтроллера. Командные и машинные циклы. Диаграммы машинных циклов обращения к внешней памяти. Организация обмена информацией при помощи последовательного интерфейса. Система команд однокристального микроконтроллера. Порты микроконтроллера как средство ввода информации. Использование программируемых таймеров однокристальных микроконтроллеров.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28
13	Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	Особенности архитектуры, способствующие повышению производительности, снижению энергозатрат. Структурная схема микроконтроллера на базе процессорного ядра Cortex-M3. Пример построения микропроцессорной системы на базе 32-разрядных микроконтроллеров Cortex-M3.	ПК-3 ПК-10 ПК-14 ПК-23 ПК-28

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в шестом семестре

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение	2	Пр. з. №1 Арифметические основы вычислительной техники.	2	Л.р. № 1 Изучение архитектуры ARM микроконтроллеров Cortex-M3	2		ЗИЗ	2
2	Тема 2. Основы теории информации.	2							
3	Тема 2. Основы теории информации.	2	Пр. з. №1 Арифметические основы вычислительной техники.	2	Л.р. № 2 Изучение программного обеспечения для программирования микроконтроллеров ARM	2	0,4	ЗИЗ	2
4	Тема 3. Основы вычислительной техники.	2					0,4		
5	Тема 3. Основы вычислительной техники.	2	Пр. з. №2 Представление и обработка информации в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 2 Изучение программного обеспечения для программирования микроконтроллеров ARM	2	0,4	ЗЛР ЗИЗ	9 2
6	Тема 3. Основы вычислительной техники.	2					0,4		

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
7	Тема 4. Принципы построения микропроцессорных систем	2	Пр. з. №3 Логические основы вычислительной техники	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	0,4	ЗЛР ЗИЗ	13 2
8	Тема 4. Принципы построения микропроцессорных систем	2					0,4	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	2	Пр. з. №4 Применение цифровых элементов в микропроцессорных системах	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	0,4	ЗИЗ	2
10	Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	2					0,4		
11	Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	2	Пр. з. №4 Применение цифровых элементов в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	0,4	ЗЛР ЗИЗ	11 2
12	Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	2					0,4		
13	Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	2	Пр. з. №5 Применение аналоговых элементов в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	0,4	ЗИЗ	2

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
14	Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	2					0,4		
15	Тема 7. Устройства памяти.	2	Пр. з. №5 Применение аналоговых элементов в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	0,4	ЗЛР ЗИЗ	11 2
16	Тема 7. Устройства памяти.	2					0,4		
17	Тема 7. Устройства памяти.	2					0,4	ПКУ	30
18-20							36	ТА (экзамен)	40
	Итого за шестой семестр	34		16		16	42		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

Итоговая оценка в шестом семестре определяется как сумма текущего и итогового рейтинг-контроля и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в седьмом семестре

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 8. Архитектура однокристальных микропроцессоров	2	Пр. з. №6 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку дискретных сигналов.	2	Л.р. № 4 Разработка типовых программ обработки информации	2	1	ЗИЗ	2
2	Тема 8. Архитектура однокристальных микропроцессоров	2					3,5		
3	Тема 8. Архитектура однокристальных микропроцессоров	2	Пр. з. №6 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку дискретных сигналов.	2	Л.р. № 4 Разработка типовых программ обработки информации	2	3,5	ЗЛР ЗИЗ	11 2
4	Тема 8. Архитектура однокристальных микропроцессоров	2					3,5		
5	Тема 9. Система команд микропроцессора	2	Пр. з. №7 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку аналоговых сигналов.	2	Л.р. № 5 Изучение машиноориентированного языка программирования	2	3,5	ЗИЗ	2
6	Тема 9. Система команд микропроцессора	2					3,5		

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
7	Тема 10. Обмен информацией	2	Пр. з. №7 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку аналоговых сигналов.	2	Л.р. № 5 Изучение машиноориентированного языка программирования	2	3,5	ЗЛР ЗИЗ	11 2
8	Тема 11. Обмен информацией с периферийными устройствами	2					3,5	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 11. Обмен информацией с периферийными устройствами	2	Пр. з. №8 Составление алгоритмов и программ, реализующих временные функции управления	2	Л.р. № 6 Изучение библиотеки драйверов для стандартных периферийных устройств Cortex-M3 контроллеров	2	3,5	ЗЛР ЗИЗ	8 2
10	Тема 12. Архитектурные особенности однокристальных микроконтроллеров	2					3,5		
11	Тема 12. Архитектурные особенности однокристальных микроконтроллеров	2	Пр. з. №8 Составление алгоритмов и программ, реализующих временные функции управления.	2	Л.р. № 7 Изучение параллельных портов контроллеров STM32F10x	2	3,5	ЗЛР ЗИЗ	8 2
12	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2					3,5		

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
13	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2	Пр. з. №9 Составление алгоритмов и программ, реализующих типовые функции обработки информации.	2	Л.р. № 7 Изучение параллельных портов контроллеров STM32F10x	2	3,5	ЗЛР ЗИЗ	8 2
14	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2					3,5		
15	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2					3,5	ПКУ	30
16-18							36	ТА (экзамен)	40
	Итого за седьмой семестр	30		14		14	86		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

Итоговая оценка в шестом семестре определяется как сумма текущего и итогового рейтинг-контроля и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Мультимедиа	№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13			64
2	С использованием ЭВМ		Л.р. №2, №3, №4, №5, №6, Л.р. №7		28
3	Дискуссии, беседы		Л.р. №1	Пр. з. №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9	32
	ИТОГО				124

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы экзамену	2
2	Экзаменационные билеты	2
3	Контрольные вопросы к лабораторным работам	7
3	Контрольные задания для проведения практических занятий	9

5 Методика и критерии оценки компетенций студентов

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-3 – способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий			
1	Пороговый уровень	Умеет пользоваться поисковыми сайтами для поиска примеров технических решений при построении узлов микропроцессорных	Поиск и анализ документации на электронные

		систем. Умеет читать документацию на микросхемы. Систематизировать полученную информацию.	компоненты по заданию преподавателя.
2	Продвинутый уровень	Знает основные технические характеристики элементов, используемых в микропроцессорных системах. Умеет пользоваться специализированными сайтами для поиска электронных компонентов. Умеет задавать критерии поиска компонентов. Умеет искать требуемые компоненты через каталоги, представленные на сайте производителя, анализировать полученную информацию, подбирать наиболее подходящее решение.	Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла, используя рекомендации преподавателя.
3	Высокий уровень	Обладает глубокими знаниями в области микропроцессорной схемотехники. Умеет, опираясь на свои знания, подбирать компоненты разрабатываемого устройства. При выборе компонентов проводит глубокий анализ имеющихся в наличии микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого устройства.

ПК-10 – готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

1	Пороговый уровень	Умеет пользоваться поисковыми сайтами для поиска примеров технических решений при построении узлов микропроцессорных систем. Умеет читать документацию на микросхемы. Систематизировать полученную информацию.	Поиск и анализ документации на электронные компоненты по заданию преподавателя.
2	Продвинутый уровень	Знает основные технические характеристики элементов, используемых в микропроцессорных системах. Умеет пользоваться специализированными сайтами для поиска электронных компонентов. Умеет задавать критерии поиска компонентов. Умеет искать требуемые компоненты через каталоги, представленные на сайте производителя, анализировать полученную информацию, подбирать наиболее подходящее решение.	Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла, используя рекомендации преподавателя.
3	Высокий уровень	Обладает глубокими знаниями в области микропроцессорной схемотехники. Умеет, опираясь на свои знания, подбирать компоненты разрабатываемого устройства. При выборе компонентов проводит глубокий анализ имеющихся в наличии	Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого устройства.

		микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	
ПК-14 – способностью планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований			
1	Пороговый уровень	Умеет пользоваться поисковыми сайтами для поиска примеров технических решений при построении узлов микропроцессорных систем. Умеет читать документацию на микросхемы. Систематизировать полученную информацию.	Поиск и анализ документации на электронные компоненты по заданию преподавателя.
2	Продвинутый уровень	Знает основные технические характеристики элементов, используемых в микропроцессорных системах. Умеет пользоваться специализированными сайтами для поиска электронных компонентов. Умеет задавать критерии поиска компонентов. Умеет искать требуемые компоненты через каталоги, представленные на сайте производителя, анализировать полученную информацию, подбирать наиболее подходящее решение.	Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла, используя рекомендации преподавателя.
3	Высокий уровень	Обладает глубокими знаниями в области микропроцессорной схемотехники. Умеет, опираясь на свои знания, подбирать компоненты разрабатываемого устройства. При выборе компонентов проводит глубокий анализ имеющихся в наличии микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого устройства.
ПК-23 – готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
1	Пороговый уровень	Умеет запускать программу и проводить отладку	Знание основных органов управления среды разработки Составление отчета по лабораторной работе
2	Продвинутый уровень	Умеет составить программу по заданному алгоритму	Ориентируется в системе команд
3	Высокий уровень	Умеет составить программу по текстовому описанию задачи	Уверенное владение системой команд
ПК-28 – способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию			

опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
1	Пороговый уровень	Умеет запускать программу и проводить отладку	Знание основных органов управления среды разработки Составление отчета по лабораторной работе
2	Продвинутый уровень	Умеет составить программу по заданному алгоритму	Ориентируется в системе команд
3	Высокий уровень	Умеет составить программу по текстовому описанию задачи	Уверенное владение системой команд

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3 – способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	
Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Перечень заданий для промежуточного контроля успеваемости
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Перечень заданий для промежуточного контроля успеваемости
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Перечень заданий для промежуточного контроля успеваемости
ПК-10 – готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
ПК-14 – способностью планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований	

		микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	
ПК-14 – способностью планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований			
1	Пороговый уровень	Умеет пользоваться поисковыми сайтами для поиска примеров технических решений при построении узлов микропроцессорных систем. Умеет читать документацию на микросхемы. Систематизировать полученную информацию.	Поиск и анализ документации на электронные компоненты по заданию преподавателя.
2	Продвинутый уровень	Знает основные технические характеристики элементов, используемых в микропроцессорных системах. Умеет пользоваться специализированными сайтами для поиска электронных компонентов. Умеет задавать критерии поиска компонентов. Умеет искать требуемые компоненты через каталоги, представленные на сайте производителя, анализировать полученную информацию, подбирать наиболее подходящее решение.	Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла, используя рекомендации преподавателя.
3	Высокий уровень	Обладает глубокими знаниями в области микропроцессорной схемотехники. Умеет, опираясь на свои знания, подбирать компоненты разрабатываемого устройства. При выборе компонентов проводит глубокий анализ имеющихся в наличии микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого устройства.
ПК-23 – готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
1	Пороговый уровень	Умеет запускать программу и проводить отладку	Знание основных органов управления среды разработки Составление отчета по лабораторной работе
2	Продвинутый уровень	Умеет составить программу по заданному алгоритму	Ориентируется в системе команд
3	Высокий уровень	Умеет составить программу по текстовому описанию задачи	Уверенное владение системой команд
ПК-28 – способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию			

Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
ПК-23 – готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим занятиям
ПК-28 – способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Знание основных органов управления среды разработки Составление отчета по лабораторной работе	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам Требования к отчетам по лабораторным работам
Ориентируется в системе команд	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам
Уверенное владение системой команд	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа	Критерии оценки	
	минимум	максимум
№ 2 Изучение программного обеспечения для программирования микроконтроллеров ARM	6	9
№ 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	22	35
№ 4 Разработка типовых программ обработки информации	7	11
№ 5 Изучение машиноориентированного языка программирования	7	11
№ 6 Изучение библиотеки драйверов для стандартных периферийных устройств Cortex-M3	5	8

контроллеров		
№ 7 Изучение параллельных портов контроллеров STM32F10x	10	16

5.4 Критерии оценки практических работ

Практическая работа	Критерии оценки	
	минимум	максимум
№1 Арифметические основы вычислительной техники.	2	4
№2 Представление и обработка информации в микропроцессорных системах.	1	2
№3 Логические основы вычислительной техники	1	2
№4 Применение цифровых элементов в микропроцессорных системах	2	4
№5 Применение аналоговых элементов в микропроцессорных системах.	2	4
№6 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку дискретных сигналов.	2	4
№7 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку аналоговых сигналов.	2	4
№8 Составление алгоритмов и программ, реализующих временные функции управления.	2	4
№9 Составление алгоритмов и программ, реализующих типовые функции обработки информации.	1	2

5.5 Критерии оценки экзамена

1	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос	15 баллов
2	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос	6 баллов
3	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос	2 балла
4	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос	15 баллов
5	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос	6 баллов
6	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос	2 балла
7	Полный ответ на дополнительный вопрос	10 баллов
8	Неполный ответ на дополнительный вопрос	3 балла
9	Краткий ответ на дополнительный вопрос	1 балл

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Симаков Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе/Симаков Г.М., Панкрац Ю.В. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 211 с.	—	Электронный ресурс; режим доступа: http://znanium.com
2	Гуров В. В. Микропроцессорные системы: Учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с	—	Электронный ресурс; режим доступа: http://znanium.com

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Гусев В. Г. Электротехника и микропроцессорная техника: Учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004. - 790с.	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистрантов «Биомедицинская инженерия» и по направлению подготовки дипломированных специалистов «Биомедицинская техника»	5
2	Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ А.К.. Нарышкин.-2 изд., стер.-М.-Издательский центр «Академия», 2008.-320 с.	Рекомендовано учебным управлением МЭИ (Технический университет) в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов радиотехнических специальностей	25
3	Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники. Курс	Рекомендовано УМО в области прикладной информатики для	2

	лекций: Учеб. пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 2-е изд., испр. - М.: ИНТУИТ.РУ, 2004. - 440с.	студентов ВУЗов, обучающихся по специальности 351400» Прикладная информатика»	
4	Скаржепа В. А., Н.А. Луценко Электроника и микропроцессорная техника: Учебник: В 2 ч. Часть1/ В. А. Скаржепа, А. Н. Луценко; Под ред. А. А. Краснопрошиной. - Киев: Вища шк., 1989. - 431с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматика и управление в технических системах»	4
5	Краснопрошина А.А., Скаржепа В. А., П.И. Кравец. Электроника и микропроцессорная техника: Часть2 . Электронные устройства промышленной автоматизации: /Учебник/Под общей редакцией А.А. Краснопрошиной.-К.: Высш. шк. Головное издательство 1989. - 308с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматика и управление в технических системах»	2
6	Хоровиц П., Хилл У Искусство схемотехники /В 3-х томах: Том 1. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Мир, 1993.- 413 с.: ил.	-	3
7	Хоровиц П., Хилл У Искусство схемотехники /В 3-х томах: Том 2. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Мир, 1993.- 371 с.: ил.	-	3
8	Хоровиц П., Хилл У Искусство схемотехники /В 3-х томах: Том 3. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Мир, 1993.- 367 с.: ил. (3 экз.)	-	3

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://mexalib.com/tag/микропроцессорная техника>
2. <http://cdo.bru.by>
3. <http://eknigi.org>
4. http://www.keil.com/support/man_arm.htm

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации к лабораторным работам

1 Ситников В.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» Компьютерная верстка в виде файлов формата pdf.

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1. Введение.

Тема 2. Основы вычислительной техники.

Тема 3. Представление и обработка информации в микропроцессорных системах

Тема 4. Принципы построения микропроцессорных систем.

Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.

Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах.

Тема 7. Устройства памяти

Тема 8. Архитектура однокристальных микропроцессоров

Тема 9. Система команд микропроцессора

Тема 10. Обмен информацией.

Тема 11. Обмен информацией с периферийными устройствами.

Тема 12. Архитектурные особенности однокристальных микроконтроллеров.

Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

1. Microsoft Office PowerPoint – лекции темы №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
2. Adobe Acrobat Reader – лабораторные занятия №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
3. Система программирования Keil μ Vision – лабораторные занятия №№ 2, 3, 4, 5, 6, 7

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории « 404/2 », рег. № ПУЛ-4.503-404/2-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

направленности (профилю) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

на 2018-2019 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения			Основа- ние
1	Пункт 7.1 Основная литература изложить в следующей редакции:			Попол- нение библио- течного фонда
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	
	1	Симаков Г. М. Цифровые устрой- ства и микропроцессоры в авто- матизированном электроприво- де/СимаковГ.М., ПанкрацЮ.В. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 211 с.	—	
	2	Гуров В.В. Микропроцессорные си- стемы : учеб. пособие / В.В. Гуров. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znaniium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат)	Доп. УМО вузов по образова- нию в области прикладной ин- форматики в качестве учебни- ка для студентов высших учеб- ных заведений	
	Пункт 7.2 Дополнительная литература изложить в следующей редакции:			Попол- нение библио- течного фонда
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	
	1.	Иванов, В. Н. Электроника и микро- процессорная техника : учебник / В. Н. Иванов, И. О. Мартынова. - М. : Академия, 2016. - 288с. - (Професси- ональное образование).	Рек. ФГАУ "ФИРО" в качестве учебника	
	2.	Лукинов, А. П. Проектирование ме- хатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лу- кинов. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. — 608с. : ил. + CD-ROM. — (Учебники для вузов. Специальная литература).		
	3.	Гусев В. Г. Электротехника и микропроцессорная техника: Учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004. - 790с.	Допущено Министерством обра- зования РФ в качестве учебника для студентов ВУЗов, обучаю- щихся по направлению подготов- ки бакалавров и магистрантов «Биомедицинская инженерия» и по направлению подготовки ди- пломированных специалистов «Биомедицинская техника»	
	4.	Нарышкин А.К. Цифровые устрой- ства и микропроцессоры: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ А.К. Нарышкин.-2 изд., стер.-М.-Издательский центр «Академия», 2008.-320 с.	Рекомендовано учебным управлением МЭИ (Техниче- ский университет) в качестве учебного пособия для студен- тов ВУЗов радиотехнических специальностей	

5.	Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники. Курс лекций: Учеб. пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 2-е изд., испр. - М.: ИНТУИТ.РУ, 2004. - 440с.	Рекомендовано УМО в области прикладной информатики для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности 351400» Прикладная информатика»	2
6.	Скаржепа В. А.. Н.А. Луценко Электроника и микропроцессорная техника: Учебник: В 2 ч. Часть1/ В. А. Скаржепа, А. Н. Луценко; Под ред. А. А. Краснопрошиной. - Киев: Вища шк., 1989. - 431с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматика и управление в технических системах»	4
7.	Краснопрошина А.А., Скаржепа В. А.. П.И. Кравец. Электроника и микропроцессорная техника: Часть2 . Электронные устройства промышленной автоматики: /Учебник/Под общей редакцией А.А. Краснопрошиной.-К.: Высш. шк. Головное издательство 1989. - 308с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматика и управление в технических системах»	2
8.	Хоровиц П., Хилл У Искусство схемотехники /В 3-х томах: Том 1. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Мир, 1993.- 413 с.: ил.	-	3
9.	Хоровиц П., Хилл У Искусство схемотехники /В 3-х томах: Том 2. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Мир, 1993.- 371 с.: ил.	-	3
10.	Хоровиц П., Хилл У Искусство схемотехники /В 3-х томах: Том 3. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Мир, 1993.- 367 с.: ил. (3 экз.)	-	3

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

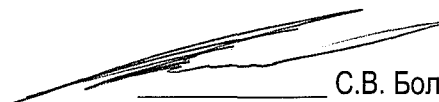
(Протокол № 6 от 23 января 2018 г.)

/ Заведующий кафедрой:
кандидат технических наук, доцент

 Г.С. Леневский

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
кандидат технических наук, доцент

 С.В. Болотов

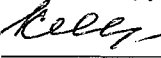
«04» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

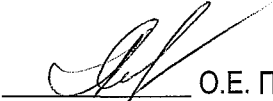
Заведующий кафедрой:
«Технология машиностроения»
кандидат технических наук, доцент

 В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская