36,42

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е.Троян**
«29» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

Уровень основной образовательной программы Бакалавр
Направление подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"
Профиль "Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике"
Форма обучения очная
Факультет ФИТ (Факультет инновационных технологий)
Кафедра УИ (Управление инновациями)
Курс 3 **Семестр** 5

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	18					часов
2.	Лабораторные работы	36					часов
3.	Практические занятия	18					часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)						часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)						часов
6.	Из них в интерактивной форме						часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72					часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)						часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36					часов
10	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180					часов
	(в зачетных единицах)	5					ЗЕТ

Зачет нет **семестр** **Дифф. зачет** нет **семестр**

Экзамен 5 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 6983

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 13 от « 29 » 4 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **«Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» 15.03.06 «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»**

Рабочая программа составлена с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» №206 утвержденного 12.03.2016 г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры УИ « 29 » апреля 2016 г., протокол № 13.

Разработчик доцент кафедры УИ _____ М.Е.Антипин
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Зав. Кафедрой Управление инновациями _____ Г.Н.Нариманова
(подпись) (Ф.И.О.)

Декан ФИТ _____ Г.Н.Нариманова
(подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

ТУСУР, ФИТ, каф.УИ	доцент		П.Н.Дробот
(место работы)	(занимаемая должность)		(инициалы, фамилия)
ТУСУР, ФИТ, каф.УИ	профессор		А.И.Солдатов
(место работы)	(занимаемая должность)		(инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 6983

1. Цели и задачи дисциплины:

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы бакалавриата «МЕХАТОРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА».

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к:

- разработке средств микропроцессорного управления системами и отдельными элементами мехатронных устройств;
- исследованию в области проектирования и совершенствования аппаратных и программных средств мехатронных устройств;
- созданию и применению алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем управления и контроля мехатронных и робототехнических систем;
- исследованию с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний мехатронных и робототехнических устройств.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.Б.13 является базовой дисциплиной. Она непосредственно связана с дисциплинами: «Информатика», «Дискретная математика», «Алгоритмические языки и программирование», «Электротехника», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем». Является основой для дальнейшего освоение следующих дисциплин: “Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем”, “Проектирование цифровых систем управления ”, “Цифровая обработка сигналов”, “Основы обработки сигналов”.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1. способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2).
2. способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием (ПК-11)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Архитектуру и интерфейс микропроцессоров; микропроцессорный комплект; способы, методы и циклы обмена, виды адресации; систему команд; микроконтроллеры; модульные микропроцессорные системы; устройства сопряжения с объектом управления, процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы; непосредственное, последовательное и параллельное программирование; каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни; методики разработки принципиальных схем аппаратных средств; разработку и отладку программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления.

Уметь:

Вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем; разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления; уметь создавать экспериментальные и макетные образцы; применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем; обосновывать технические требования к

Согласована на портале № 6983

микропроцессорным системам по общему техническому заданию.

Владеть:

Навыками применения микропроцессоров в приводах мехатронных и робототехнических систем; микропроцессорной обработки данных в информационных системах.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____5_____ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	72					72			
В том числе:	-		-		-	-	-		-
Лекции	18					18			
Лабораторные работы (ЛР)	36					36			
Практические занятия (ПЗ)	18					18			
Семинары (С)									
Коллоквиумы (К)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
Другие виды аудиторной работы									
Самостоятельная работа (всего)	108					108			
В том числе:	-		-		-	-	-		-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
Другие виды самостоятельной работы									
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)						Экз.			
Общая трудоемкость час	180					180			
Зачетные Единицы Трудоемкости	5					5			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	ЛР час.	ПЗ час.	Семин. час.	СРС час.	Все-го час.
1	Введение в предмет	1					1
2	Уровни представления цифровых устройств	1					1
3	Операции над двоичными числами	1		2			13
4	Классификация микропроцессоров	1					1
5	Устройство и организация современных микропроцессоров	1					1
6	Архитектура микропроцессоров	1					1
7	Системы команд микропроцессоров	1		2			3
8	Периферийные модули микропроцессоров	1		2			13
9	Микропроцессорные системы в мехатронике и робототехнике	1					1
10	Алгоритмические основы микропроцессорных систем	1	4	2			15

Согласована на портале № 6983

11	Основы применения интерфейсов и протоколов связи в мехаторонных и робототехнических системах	2	6				14
12	Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления	2		4			16
13	Интерфейсы измерительных систем (книга)	2	10	4			10
14	Основы программирования на языке С, С++ применительно к микропроцессорным системам		6				10
15	Интегрированная среда разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем	1	4				13
16	Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах.	1	6	2			9
17	Проработка лекционного материала					10	10
18	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ЛР					16	16
19	Подготовка к практическим занятиям					10	10
20	Подготовка к экзамену.					36	36

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Труд-ть (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение в предмет	Задачи и содержание курса «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», его место в подготовке бакалавров направления 221000 – «Мехатроника и робототехника». Предмет цифровой вычислительной техники. Исторические вопросы развития дисциплины	1	ПК-11
2	Уровни представления цифровых устройств	Трехуровневая модель цифровых устройств. Логическая модель. Модель с задержками. Физическая модель	1	ПК-2
3	Операции над двоичными числами	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Представление натуральных, целых и вещественных числе в ЭВМ. Арифметические операции над двоичными числами в прямом, инверсном и дополнительном кодах.	1	ПК-2
4	Классификация микропроцессоров	Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Обзор современных микроконтроллеров различных фирм.	1	ПК-11
5	Устройство и организация современных микропроцессоров	Структурная схема микро-ЭМВ. Шины адреса, данных и управления.	1	ПК-2
6	Архитектура микропроцессоров	Гарвардская архитектура. Принстонская архитектура. CISC-процессор. RISC-процессор. Регистры общего назначения. Регистры внешних устройств. Конвейер команд	1	ПК-11
7	Системы команд микропроцессоров	Различие в системе команд CISC и RISC архитектур. Команды пересылки данных.	1	ПК-2

Согласована на портале № 6983

		Команды загрузки регистров. Программный счетчик. Аккумулятор.		
8	Периферийные модули микропроцессоров	Порты ввода-вывода. Счетчики-таймеры. Модули АЦП, WDT, DAC.	1	ПК-11
9	Микропроцессорные системы в мехатронике и робототехнике	Цифровые сигнальные процессоры. Сопроцессор расчета ускорений и скорости мехатронного модуля (motion chip). Программируемые логические матрицы и устройства.	1	ПК-11
10	Алгоритмические основы микропроцессорных систем (книга)	Рассматриваются задачи арифмитической обработки информации представленной в различных форматах (целые, знаковые, с плавающей запятой). Алгоритмы и методы программирования данных задач	1	ПК-2
11	Основы применения интерфейсов и протоколов связи в мехаторонных и робототехнических системах	Понятие интерфейс и протокол. Классификация интерфейсов и протоколов. Основные характеристики и области применения. CAN интерфейс. EtherCAT интерфейс	2	ПК-11
12	Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления (книга)	Обработка аналоговых и дискретных сигналов. Применение и реализация цифровых фильтров.	2	ПК-2
13	Интерфейсы измерительных систем (книга)	Поддержка протокола RS-232 (USART). Последовательный интерфейс периферийных устройств SPI и I2C.		ПК-11
14	Интегрированная среда разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем	Обзор среды IAR EmbededWorkbench. Формирование проекта, настройка проекта, загрузка, отладка программного кода.	2	ПК-2
15	Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах.	Классификация операционных систем (ОС) по областям применения. ОС реального времени (ОСРВ). Характеристики ОС. Обзор существующих ОС. Знакомство с ОСРВ WxVorks, FreeRTOS.	1	ПК-11

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин														
		1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16
Предшествующие дисциплины																
1	Информатика	+								+				+	+	+
2	Дискретная математика			+					+			+				
3	Алгоритмические языки и программирование									+				+	+	
4	Электротехника	+			+	+	+					+	+			

Согласована на портале № 6983

5	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем		+					+	+	+	+					
Последующие дисциплины																
1	Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем			+	+	+	+	+						+	+	+
2	Проектирование цифровых систем управления							+	+	+	+					
	Цифровая обработка сигналов											+	+			
3	Основы обработки сигналов											+	+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля *(примеры)*
	Л	С	Лаб	КР/КП	СРС	
ПК-2	+	+			+	Выступление на семинаре, выполнение лабораторных работ
ПК-11	+	+	+			Выступление на семинаре, выполнение лабораторных работ

Л – лекция, С – семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции	Практические /семинарские занятия	Курс. проект	СРС
Приглашение специалиста	+			
Выступление в роли обучающего	+			
Работа в команде		+		
«Мозговой штурм»		+		
Конкурс проектов		+		
Поисковый метод				+
Исследовательский метод				+

Согласована на портале № 6983

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Труд-ть (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	3	Операции над двоичными числами	2	ПК-2
2	7	Системы команд микропроцессоров	2	ПК-2
3	8	Периферийные модули микропроцессоров	2	ПК-11
4	10	Алгоритмические основы микропроцессорных систем (книга)	2	ПК-2
5	12	Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления	4	ПК-2
6	13	Интерфейсы измерительных систем	4	ПК-11
7	15	Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах.	2	ПК-11

8. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Труд-ть (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	10	Алгоритмические основы микропроцессорных систем	4	ПК-2
2	11	Основы применения интерфейсов и протоколов связи в мехаторонных и робототехнических системах	6	ПК-11
3	12	Интерфейсы измерительных систем	10	ПК-2
4	13	Основы программирования на языке С, С++ применительно к микропроцессорным системам	6	ПК-11
5	14	Интегрированная среда разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем	4	ПК-2
6	15	Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах.	6	ПК-11

9. Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Труд-ть (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Проработка лекционного материала	10	ПК-2, ПК-11
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ЛР	16	ПК-2, ПК-11
3	Подготовка к практическим занятиям	10	ПК-2, ПК-11
10	Подготовка к экзамену.	36	ПК-2, ПК-11-3

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ).

Не предусмотрено.

Согласована на портале № 6983

11. Балльно-рейтинговая система

Таблица 10.1 - Дисциплина «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

Элементы и результаты учебной деятельности	Принцип оценки	Максимум за семестр
Посещение ауд. занятий	1 балл за каждые 2 часа	**18**
	оценка содержания	**20**
	оценка проекта, отчета	**20**
	оценка отчета	**20**
	оценка проекта, отчета	**20**
Итого		**100**

Таблица 10.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Оценка (ГОС)	**1 КТ (не менее)**	**2 КТ (не менее)**	**Зачет (не менее)**		**Оценка (ECTS)**
5 (отлично, зачет)	**20**	**40**	**60**	**90**	A (отлично)
4 (хорошо, зачет)	**18**	**36**		**85**	B (очень хорошо)
	16	**32**		**80**	C (хорошо)
	14	**28**		**70**	D (удовлетв.)
3 (удовл., зачет)	**10**	**22**			
	8	**18**		**60**	E (посредственно)
2 (неудовл., незачет)					F (неудовл.)

Согласована на портале № 6983

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1. Основная литература

- Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (16 экз);

12.2. Дополнительная литература

- Цифровая обработка сигналов : Учебник для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб. : Питер, 2003. - 604[4] с. (26экз).
- Язык программирования Си : Пер. с англ. / Брайан В. Керниган, Деннис М. Ритчи; Пер. Вик. С. Штаркман, Ред. Вс. С. Штаркман. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 1992. - 272 с. (3 экз)
- Протоколы информационно-вычислительных сетей: Справочник : справочное издание / Александр Владимирович Бернштейн [и др.] ; ред. И. А. Мизин, ред. А. П. Кулешов. - М.: Радио и связь, 1990. - 502[2] с. (9 экз.)
- Программы для микропроцессоров : Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск : Вышэйшая школа, 1989. - 352 с. (38 экз).
- Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с. (8 экз).

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

- Микропроцессорная техника в механотронике и робототехнике: Методические указания по проведению лабораторных работ / Нестеренко П.Г. – 2014, 11 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3915;
- Микропроцессорная техника в механотронике и робототехнике: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Нестеренко П.Г. – 2014, 4 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3916;
- Микропроцессорная техника в механотронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий/ Нестеренко П.Г. – 2014, 12 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3917;

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

– аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;

– лаборатория оборудованная микропроцессорными комплектами на базе микроконтроллера STM32F4xx;

– компьютерный класс для проведения лабораторных и самостоятельных работ. На персональных компьютерах должны быть установлено:

1. операционная системой Windows XP;
2. программное обеспечение IAR Workbench;
3. текстовый редактор Microsoft Office 2003;
4. программа для чтения документов в формате .pdf;

Согласована на портале № 6983

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«29» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*

Микропроцессорная техника в мехатронике иробототехнике

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 Мехатроника и робототехника
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Компьютерные системы управления в мехатронике и робототехнике
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет ФИТ – Факультет инновационных технологий
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра УИ – Управление инновациями
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 3 **Семестр** 5

Учебный план набора 2013, 2014 **года.**

Зачет нет **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

Экзамен 5 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 6983

Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-2	способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Должен знать методы разработки и проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике; Должен уметь разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике; Должен владеть навыками проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике;

Согласована на портале № 6983

ПК-11	способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	Должен знать методы расчета отдельных устройств и подсистем мехатроники и робототехники; Должен уметь проектировать отдельные устройства и подсистемы робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств; Должен владеть средствами автоматики, вычислительной и измерительной техники;

1 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает методы разработки и проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике	Умеет разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике.	Владеет навыками проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике
Виды занятий	• Лекции;	• Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа студентов

Согласована на портале № 6983

Используемые средства оценивания	• Экзамен	• Оформление и защита лабораторных работ	• Проверка конспекта самостоятельной работы

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• Проводит	• свободно	• способен

Согласована на портале № 6983

(высокий уровень)	сравнительный анализ эффективности методов разработки программного обеспечения; • представляет способы и результаты использования различных методов разработки; • математически обосновывает выбор методов программирования и проектирования	применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • умеет математически обосновать и аргументированно доказать оптимальность выбора метода разработки программного обеспечения	руководить междисциплинарной командой по разработке программного обеспечения; • свободно владеет разными способами проектирования мехатронных и робототехнических систем
Хорошо (базовый уровень)	• понимает преимущества и недостатки различных методов разработки программного обеспечения; • имеет представление о методах проектирования мехатронных и робототехнических систем; • аргументирует выбор метода разработки; составляет план разработки; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно подбирает и готовит оборудование, необходимое для разработки программного обеспечения; • применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать способы проектирования программного обеспечения	• критически осмысливает проблемы, возникшие при разработке; • компетентен в роли программиста и программного инженера; • владеет разными способами разработки программного обеспечения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий разработки программ; • воспроизводит основные идеи проектирования мехатронных систем; • распознает	• умеет работать со справочной литературой по разработке программного обеспечения; • Успешно выполнил лабораторные работы; • умеет представлять	• владеет терминологией разработки программного обеспечения; • способен корректно описать результаты разработки программного обеспечения и

Согласована на портале № 6983

	объекты, модули, компоненты вычислительных систем; • знает основные методы разработки и умеет их применять на практике	результаты разработки и проектирования	испытаний

2 Компетенция ПК-11

ПК-9: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает методы методы расчета отдельных устройств и подсистем мехатроники и робототехники	Умеет проектировать отдельные устройства и подсистемы робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств	Владеет средствами автоматики, вычислительной и измерительной техники
Виды занятий	• Лекции;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов	• Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов
Используемые	• Экзамен	• Контрольная работа	• Оформление и

Согласована на портале № 6983

средства оценивания			защита домашнего задания

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий	• анализирует различные методы	• свободно проектирует	• способен руководить

Согласована на портале № 6983

уровень)	расчета мехатронных и робототехнических систем; • представляет способы и результаты использования методов расчета; • математически обосновывает выбор метода расчета мехатронной системы	отдельные устройства робототехнических систем в незнакомых ситуациях; • умеет аргументированно обосновать предложенные решения	междисциплинарной командой; • свободно владеет средствами вычислительной и измерительной техники
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными методами расчета мехатронных систем; • имеет представление о средствах проектирования мехатронных систем; • аргументирует выбор метода расчета робототехнической системы; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно готовит техническое задание на проектирование робототехнических систем; • применяет методы расчета и проектирования в незнакомых ситуациях; • умеет аргументированно обосновывать предложенные решения	• критически осмысливает полученные результаты проектирования; • компетентен в вопросах применения измерительной и вычислительной техники при работе в междисциплинарной команде; • владеет разными способами представления результатов проектирования
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных методов расчета робототехнических систем; • воспроизводит основные этапы расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем; • знает основные методы расчета мехатронных	• умеет работать со справочной литературой; • использует инструменты расчета и проектирования, изученные в рамках дисциплины; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией расчета и проектирования мехатронных и робототехнических систем; • способен корректно представить отчет о своей работе

Согласована на портале № 6983

	систем		

2 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Темы лабораторных работ:

1. Знакомство с интегрированной средой разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем.
2. Основы программирования на языке С, С++ применительно к микропроцессорным системам.
3. Реализация некоторых алгоритмов в микропроцессорных системах.
4. Основы применения интерфейсов и протоколов связи в мехаторонных и робототехнических системах.
5. Интерфейсы измерительных систем.
6. Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах.

Темы семинаров и практических занятий:

1. Операции над двоичными числами.
2. Системы команд микропроцессоров.
3. Периферийные модули микропроцессоров.
4. Алгоритмические основы микропроцессорных систем.
5. Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления.
6. Интерфейсы измерительных систем.
7. Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах.

Экзаменационные вопросы:

1. Инверторы.
2. Повторители и буферы.
3. Логические элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, Исключающее ИЛИ
4. Дешифраторы, Шифраторы, Мультиплексоры.

Согласована на портале № 6983

5. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.
6. Представление натуральных, целых и вещественных числе в ЭВМ.
7. Арифметических операции над двоичными числами в прямом, инверсном и дополнительном кодах.
8. Гарвардская архитектура.
9. Принстонская архитектура.
10. CISC-процессор. RISC-процессор.
11. Регистры общего назначения.
12. Регистры внешних устройств.
13. Конвейер команд.
14. Различие в системе команд CISC и RISC архитектур.
15. Команды пересылки данных.
16. Команды загрузки регистров.
17. Программный счетчик.
18. Аккумулятор.
19. Системная архитектура микроконтроллера STM32Fxxx.
20. Порты ввода-вывода общего назначения GPIO.
21. Контроллер прерываний.
22. Таймеры общего назначения с расширенными функциями.
23. Модули АЦП, WDT, DAC.
24. Особенности реализации алгоритма сложения двух беззнаковых 64-х битных чисел.
25. Особенности реализации алгоритма сложения двух знаковых 64-х битных чисел.
26. Особенности реализации алгоритма умножения чисел.
27. Особенности реализации алгоритма деления чисел.
28. Особенности реализации алгоритма преобразования представления чисел.
29. Особенности реализации алгоритма возведения в степень числа.
30. Области применения цифровой обработки сигналов.
31. Преобразование сигналов из аналогового в цифровой вид.
32. Преобразование сигналов из цифрового в аналоговый вид.
33. Дискретные сигналы и операции над дискретными во времени сигналами.
34. Реализация цифровых фильтров.
35. Классификация интерфейсов.
36. Определение, назначение и применение преобразователей.
37. Определение, назначение и применение интерфейсов сопряжения.
38. Обработка сигналов измерительных интерфейсов.
39. Классификация ОС.
40. Принципы диспечерезации в ОС.
41. Организация потоков исполнения в ОС.
42. Обслуживание прерываний в ОС.
43. Обмен данными между потоками.
44. Семафоры, мьютексы, сообщения.

3 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

Согласована на портале № 6983

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Основная литература
   - Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (16 экз);

2. Дополнительная литература
   - Цифровая обработка сигналов : Учебник для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб. : Питер, 2003. - 604[4] с. (26экз).
   - Язык программирования Си : Пер. с англ. / Брайан В. Керниган, Деннис М. Ритчи; Пер. Вик. С. Штаркман, Ред. Вс. С. Штаркман. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 1992. - 272 с. (3 экз)
   - Протоколы информационно-вычислительных сетей: Справочник : справочное издание / Александр Владимирович Бернштейн [и др.] ; ред. И. А. Мизин, ред. А. П. Кулешов. - М.: Радио и связь, 1990. - 502[2] с. (9 экз.)
   - Программы для микропроцессоров : Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск : Вышэйшая школа, 1989. - 352 с. (38 экз).
   - Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с. (8 экз).

3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение:
   - Микропроцессорная техника в механотронике и робототехнике: Методические указания по проведению лабораторных работ / Нестеренко П.Г. – 2014, 11 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3915;
   - Микропроцессорная техника в механотронике и робототехнике: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Нестеренко П.Г. – 2014, 4 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3916;
   - Микропроцессорная техника в механотронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий/ Нестеренко П.Г. – 2014, 12 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3917;

Согласована на портале № 6983