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
«30» 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура вычислительных систем»

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

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 2 **Семестр** 4

Учебный план набора 2013 года и 2014 года

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Всего	Единицы
1.	Лекции				18			18	часов
2.	Лабораторные работы				18			18	часов
3.	Практические занятия								часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)								часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)								часов
6.	Из них в интерактивной форме				16			16	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)				36			36	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)								часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена								часов
10	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)				72			72	часов
	(в зачетных единицах)				2			2	ЗЕТ

Зачет 4 **семестр** **Дифф. зачет** нет **семестр**

Экзамен нет **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5734

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

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 № 5734

Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины является получение представлений о структуре и функционировании микропроцессорных систем, формирования навыков и компетенций проектирования таких систем.

Задачи дисциплины:

1) изучить основные элементы микропроцессорных систем, их назначение и функции;
2) рассмотреть варианты построения системной магистрали и способы взаимодействия элементов микропроцессорной системы;
3) изучить режимы функционирования микропроцессорных систем;
4) рассмотреть варианты реализации микропроцессорных систем и их особенности.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.В.ОД.14 «Архитектура вычислительных систем» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо успешно освоить курсы «Информатика», «Информационные технологии» из основной образовательной программы бакалавриата, и знать азы программирования. Полученные знания и навыки полезны для успешного усвоения дисциплин «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», «Глобальные и локальные компьютерные сети», «Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем», «Проектирование цифровых систем управления».

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 участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Назначение и функции элементов микропроцессорных систем; принципы взаимодействия элементов в микропроцессорной системе; основные режимы функционирования вычислительной системы; варианты аппаратной реализации вычислительных систем.

Уметь:

Выбирать элементную базу для реализации вычислительной системы, подбирать типовые элементы микропроцессорных систем с заданными интерфейсами и характеристиками, разрабатывать микропроцессорные устройства.

Владеть:

Навыками проектирования вычислительных систем с заданными функциями и характеристиками.

Согласована на портале № 5734

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____2_____ зачетных единицы.

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

Согласована на портале № 5734

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	ЛР час.	СРС час.	Всего час.	ОК ПК
1.	Архитектура микропроцессорной системы	6		8	14	ПК-2
2	Взаимодействие элементов микропроцессорной системы	4	4	8	16	ПК-9
3	Микроконтроллеры и их применение	4	4	10	18	ПК-2
4	Программируемые логические интегральные схемы	4	10	10	24	ПК-9

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Архитектура микропроцессорной системы	Специфика вычислительных систем по сравнению с системами с жесткой логикой работы. Этапы развития вычислительной техники. Роль программного обеспечения. Элементы вычислительной системы. Микропроцессор: АЛУ, регистры, система команд, конвейер команд, кэш, очередь FIFO. Инструкции, операнды, методы адресации. Системная магистраль: шина адреса, шина данных, шина управления. Разрядность микропроцессорной системы. Мультиплексирование шин адреса и данных. Память: функции, адресация. Устройства ввода – вывода. Архитектура Фон-Неймана (принстонская). Гарвардская архитектура.	6	ПК-2
2.	Взаимодействие элементов микропроцессорной системы	Режимы работы микропроцессорной системы. Выполнение основной программы. Стробирующий импульс. Скорость работы микропроцессорной системы. Транзисторно-транзисторная логика (TTL) работы шины. Искажение фронта сигнала. Чтение и запись данных. Цикл ввода-вывода. Синхронный и асинхронный режим обмена данными. Контроллер обработки прерываний. Назначение и использование стека. Очередь LIFO. Векторные прерывания. Радиальные прерывания. Контроллер прямого доступа к памяти.	4	ПК-9
3	Микроконтроллеры и их	Реализация микропроцессорной системы в виде микроконтроллера. Какие функции могут выполнять пины отладочного комплекта с микроконтроллером.	4	ПК-2

Согласована на портале № 5734

	применение	АЦП и ЦАП, их типы, характеристики и особенности применения. Таймеры-счетчики. Подключение тактового генератора. Двунаправленный порт ввода-вывода. Режимы работы микроконтроллера: активный, ожидания, останова. Энергопотребление микроконтроллера. Средства повышения надежности устройства, реализованного на микроконтроллере.		
4	Программируемые логические интегральные схемы	Реализация вычислительной системы на ПЛИС. Архитектура ПЛИС. Применение ПЛИС в различных областях электроники. ASIC микросхемы. САПР ПЛИС. Основные конструкции языка VHDL. Встроенное в ПЛИС микропроцессорное ядро	4	ПК-9

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
Предшествующие дисциплины					
1	Информатика	+	+		
2	Информационные технологии				+
Последующие дисциплины					
Проектирование цифровых систем управления			+	+	
Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике		+	+		
Глобальные и локальные компьютерные сети			+		
Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем		+		+	

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	ЛР	СРС	
ПК-2	+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос на лекции
ПК-9		+		Опрос на лекции, проверка конспекта

Л – лекция, С – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, 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

Согласована на портале № 5734

форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции	Лаб. работы	СРС
Выступление в роли обучающего	2		
Приглашение специалиста	2		
Поисковый метод			4
IT-методы		4	
Работа в команде		4	

7. Практические занятия

Не предусмотрены

8. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК
1.	2	Измерение характеристик взаимодействия устройств по цифровому интерфейсу	4	ПК-9
2.	3	Программирование микроконтроллера. Работа с дискретными входами и выходами	4	ПК-2
3.	4	САПР ПЛИС. Функции работы с ресурсами микросхемы	4	ПК-9
4.	4	САПР ПЛИС. Встраивание процессорного ядра	6	ПК-9

9. Самостоятельная работа

№ раз-дела	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала Изучение темы «История микропроцессорной техники» Изучение темы «Инструкции процессора Intel x86»	1 2 5	ПК-1	Опрос Проверка конспекта Опрос
2	Проработка лекционного материала Подготовка к лабораторным работам Изучение темы «Организация взаимодействия по шине Q-Bus»	1 4 3	ПК-3	Опрос Отчет по ЛР Проверка конспекта
3	Проработка лекционного материала Подготовка к лабораторным работам Изучение темы «Особенности микроконтроллера Cortex-M4»	1 4 5	ПК-2	Опрос Проверка отчета Проверка конспекта
4	Проработка лекционного материала Подготовка к лабораторным работам	1 9	ПК-2	Опрос Проверка отчета

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ).

Не предусмотрено.

Согласована на портале № 5734

11. Балльно-рейтинговая система

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля

Элементы и результаты учебной деятельности	Принцип оценки	Максимум за семестр
Посещение ауд. занятий	1 балл за каждый час лекций, +2 балла в случае 100% посещения	**20**
Выполнение лабораторных работ	Максимум 20 баллов за каждую из 4 работ	**80**
Итого		**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

(Пример)

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 5734

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. в библиотеке ТУСУРа)

12.2 Дополнительная литература

- Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы XILINX® / В. Ю. Зотов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 519[1] с. (41 экз. в библиотеке ТУСУРа)
- Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. (10 экз. в библиотеке ТУСУРа)
- Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2008. - 152 с. (22 экз. в библиотеке ТУСУРа)
- Микропроцессорные системы и микроконтроллеры : / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М. : ТехБук, 2007 ; М. : ДЕСС, 2007. - 320 с. (1 экз. в библиотеке ТУСУРа)

12.3 Перечень методических указаний

- Архитектура вычислительных систем: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. – 2014. 5 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3942;
- Архитектура вычислительных систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. – 2014. 5 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3943;

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лабораторных работ по дисциплине необходима лаборатория, укомплектованная:

1. отладочными комплектами на базе микроконтроллеров (предпочтительно, Cortex M4);
2. отладочными комплектами на базе ПЛИС (предпочтительно фирмы Xilinx);
3. средствами измерения импульсных сигналов – цифровой осциллограф, мультиметр.

Согласована на портале № 5734

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«30» 05 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*

АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

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 2 **Семестр** 4

Учебный план набора 2013 **года и последующих лет.**

Зачет 4 **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

Экзамен нет **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5734

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;
ПК-9	способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	Должен знать методы коллективной разработки вычислительных систем

Согласована на портале № 5734

		для мехатроники и робототехники; Должен уметь выбрать оптимальное архитектурное решение для микропроцессорной системы управления при разработке новой робототехнической или мехатронной системы; Должен владеть навыками научно-исследовательских разработок систем микропроцессорного управления для новых мехатронных и робототехнических систем;

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 № 5734

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 (высокий	• Проводит сравнительный	• свободно применяет методы	• способен руководить

Согласована на портале № 5734

уровень)	анализ эффективности методов разработки программного обеспечения; • представляет способы и результаты использования различных методов разработки; • математически обосновывает выбор методов программирования и проектирования	разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • умеет математически обосновать и аргументированно доказать оптимальность выбора метода разработки программного обеспечения	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 объекты, модули, компоненты	• умеет работать со справочной литературой по разработке программного обеспечения; • Успешно выполнил лабораторные работы; • умеет представлять результаты разработки и	• владеет терминологией разработки программного обеспечения; • способен корректно описать результаты разработки программного обеспечения и испытаний

Согласована на портале № 5734

	вычислительных систем; • знает основные методы разработки и умеет их применять на практике	проектирования	

2 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

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

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает методы коллективной разработки вычислительных систем для мехатроники и робототехники	Умеет выбрать оптимальное архитектурное решение для микропроцессорной системы управления при разработке новой робототехнической или мехатронной системы	Владеет навыками научно-исследовательских разработок систем микропроцессорного управления для новых мехатронных и робототехнических систем
Виды занятий	• Лекции;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов	• Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Экзамен	• Контрольная работа	• Оформление и защита домашнего задания

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

Согласована на портале № 5734

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 уровень)	• анализирует различные подходы к разработке мехатронных и робототехнических систем; • представляет способы и результаты использования методов разработки;	• свободно применяет методы разработки робототехнических систем; • умеет аргументированно доказывать предложенные архитектурные решения	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными способами представления информации в графической и математической форме

Согласована на портале № 5734

	• математически обосновывает выбор метода и план разработки мехатронной системы		
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными подходами к разработке мехатронных систем; • имеет представление о способах коллективной разработки; • аргументирует выбор метода разработки робототехнической системы; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно подбирает и готовит для разработки необходимое оборудование; • применяет методы разработки в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать выбор элементной базы для разработки	• критически осмысливает полученные результаты разработки; • компетентен при работе в междисциплинарной команде; • владеет разными способами представления результатов разработки
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения подходов к разработке; • воспроизводит основные этапы разработки; • знает основные методы разработки мехатронных систем	• умеет работать со справочной литературой; • использует инструменты разработки, изученные в рамках дисциплины; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией разработки мехатронных и робототехнических систем; • способен корректно представить отчет о своей работе

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

Согласована на портале № 5734

этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Темы лабораторных работ:

- Измерение характеристик взаимодействия устройств по цифровому интерфейсу.
- Программирование микроконтроллера. Работа с дискретными входами и выходами
- САПР ПЛИС. Функции работы с внутренней памятью
- САПР ПЛИС. Встраивание процессорного ядра

Темы для самостоятельной работы

- История микропроцессорной техники.
- Инструкции процессора Intel x86
- Организация взаимодействия по шине Q-Bus
- Особенности микроконтроллера Cortex-M4

Контрольные вопросы:

1. Понятие системы. Система управления.
2. Роль программного обеспечения в микропроцессорных системах
3. Типы сигналов. Системы обработки сигналов.
4. Преимущества и недостатки микропроцессорной системы по сравнению с «жесткой» логикой
5. Внутренняя структура микропроцессора
6. Структура микропроцессорной системы
7. Шины микропроцессорной системы
8. Архитектура Фон-Неймана
9. Гарвардская архитектура
10. Типы микропроцессорных систем
11. Разрядность микропроцессорной системы
12. Устройства ввода-вывода
13. Режимы работы микропроцессорной системы
14. Прямой доступ к памяти
15. Обработка прерываний
16. Мультиплексирование шин адреса и данных
17. Синхронный и асинхронный обмен данными
18. Векторные прерывания и особенности их обработки
19. Радиальные прерывания и особенности их обработки

Согласована на портале № 5734

20. Факторы, влияющие на быстродействие системной шины, микропроцессорной системы в целом.
21. Функции процессора.
22. Функции модуля памяти.
23. Назначение и использование стека.
24. Функции устройства ввода-вывода.
25. Система команд процессора.
26. Операнды. Методы адресации.
27. Назначение и функции микроконтроллера.
28. Организация двунаправленного порта ввода-вывода микроконтроллера.
29. Назначение и функции таймера.
30. Режимы работы микроконтроллера.
31. Средства обеспечения надежности микроконтроллера.
32. Модель OSI.
33. Интерфейс USB.
34. Интерфейс I2C.
35. Интерфейс UART.
36. Сферы применения ПЛИС. Что представляют собой Системы на кристалле?
37. Архитектура микросхемы Zynq. Аппаратные ресурсы микросхемы.
38. Основные конструкции языка VHDL. Базовые операторы. Синхронная и асинхронная логика. Делители частоты. Устранение дребезга контактов.
39. Основные конструкции языка VHDL. Принцип работы счетчика и сдвигового регистра и их временные диаграммы.
40. Основные конструкции языка VHDL. Делители частоты. Устранение дребезга контактов.
41. Основные этапы разработки цифровых устройств на базе ПЛИС.
42. Достоинства и недостатки ПЛИС.

3 Методические материалы

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

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

2. Основная литература

Основная литература

- Микропроцессорные системы [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М. :

Согласована на портале № 5734

Академия, 2010. - 352 с. (16 экз. в библиотеке ТУСУРа)

Дополнительная литература

- Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы XILINX® / В. Ю. Зотов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 519[1] с. (41 экз. в библиотеке ТУСУРа)
- Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. (10 экз. в библиотеке ТУСУРа)
- Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2008. - 152 с. (22 экз. в библиотеке ТУСУРа)
- Микропроцессорные системы и микроконтроллеры : / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М. : ТехБук, 2007 ; М. : ДЕСС, 2007. - 320 с. (1 экз. в библиотеке ТУСУРа)

Перечень методических указаний

- Архитектура вычислительных систем: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. – 2014. 5 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3942;
- Архитектура вычислительных систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. – 2014. 5 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3943;

Согласована на портале № 5734