

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование микроконтроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 18 | 18 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 12 | 12 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 90 | 90 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е |

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. УИ _____ Антипин М. Е.

ст. диспетчер деканат ФИТ _____ Килина О. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
УИ

_____ Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф.
УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент Кафедра УИ _____ Дробот П. Н.

профессор Кафедра УИ _____ Солдатов А. И.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучения дисциплины является получение знаний и навыков необходимых для построения встроенных систем управления робототехническими и мехатронными объектами на базе современных микроконтроллеров.

1.2. Задачи дисциплины

- 1) Изучить назначение, функции и устройство микроконтроллеров;
- 2) Изучить варианты построения встраиваемых систем;
- 3) Изучить классификацию и основных производителей микроконтроллеров;
- 4) Изучить среды программирования микроконтроллеров.
- 5) Освоить языки и технологии программирования микроконтроллеров.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгоритмические языки и программирование, Дискретная математика, Информационные технологии.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование цифровых систем управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-10 способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы организации и состав программного обеспечения микроконтроллерных систем и методику их применения; Методику разработки алгоритмов и встроенного программного обеспечения для робототехнических устройств.

– **уметь** оценивать эффективность проектируемого встроенного программного обеспечения.

– **владеть** навыками разработки и применения встроенного программного обеспечения в мехатронных и робототехнических системах.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|--|-------------|-----------|
| | | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 |
| Из них в интерактивной форме | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа (всего) | 90 | 90 |
| Подготовка к контрольным работам | 22 | 22 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 48 | 48 |
| Проработка лекционного материала | 8 | 8 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | 12 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость час | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 5.0 | 5.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования | 6 | 6 | 0 | 16 | 28 | ПК-10 |
| 2 | Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования | 6 | 6 | 12 | 52 | 76 | ПК-10 |
| 3 | Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров | 6 | 6 | 6 | 22 | 40 | ПК-10 |
| | Итого | 18 | 18 | 18 | 90 | 144 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 1 Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования | Назначение и функции микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров. Режимы работы микроконтроллеров. Языки и особенности программирования микроконтроллеров. Среды программирования и отладки программного обеспечения. | 6 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Ресурсы микроконтроллеров и | Память микроконтроллеров и | 6 | ПК-10 |

| | | | |
|---|---|----|-------|
| способы их использования | особенности ее использования. АЦП и ЦАП. Таймеры и система тактирования. Питание микроконтроллера. ШИМ. | | |
| | Итого | 6 | |
| 3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров | Модель OSI. Интерфейс SPI. Интерфейс UART. Интерфейс Industrial Ethernet. | 6 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Предшествующие дисциплины | | | | |
| 1 | Алгоритмические языки и программирование | + | + | |
| 2 | Дискретная математика | | + | + |
| 3 | Информационные технологии | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | |
| 1 | Проектирование цифровых систем управления | | + | |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| ПК-10 | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные лабораторные занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|-------------------------|------------------------------------|----------------------|-------|
| 7 семестр | | | |
| Мозговой штурм | 4 | 4 | 8 |
| Исследовательский метод | 4 | | 4 |
| Итого за семестр: | 8 | 4 | 12 |
| Итого | 8 | 4 | 12 |

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 2 Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования | Реализация задачи транспорта и сортировки груза Разработка декодера двоичных сигналов Разработка программного освещения для светофора | 12 | ПК-10 |
| | Итого | 12 | |
| 3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров | Управление манипулятором через интерфейс SPI Разработка универсального приемопередатчика | 6 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Содержание практических работ

| Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 1 Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования | Языки и особенности программирования микроконтроллеров. Среды программирования и отладки программного обеспечения. | 6 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |

| | | | |
|--|--|----|-------|
| 2 Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования | . АЦП и ЦАП. Таймеры и система тактирования. | 6 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров | Программирование системы плавной регулировки освещения | 6 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|--|---|----------------|-------------------------|---|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-10 | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 10 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования | Проработка лекционного материала | 4 | ПК-10 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 36 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 12 | | |
| | Итого | 52 | | |
| 3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-10 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | | |
| | Итого | 22 | | |
| Итого за семестр | | 90 | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 126 | | |

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 7 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Конспект самоподготовки | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольная работа | | 5 | 5 | 10 |
| Опрос на занятиях | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 8 | 8 | 21 |
| Итого максимум за период | 18 | 26 | 26 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 18 | 44 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| 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 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

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) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Программы для микропроцессоров: Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск: Высшая школа, 1989. - 352 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)
2. Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
3. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие / Мукашев А. М., Пуговкин А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Бойченко А. В. - 2015. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5896>, свободный.
2. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению лабораторных работ / Нестеренко П. Г. - 2014. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3915>, свободный.
3. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3917>, свободный.
4. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5913>, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые базы данных

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;
2. лаборатория, оборудованная микроконтроллерами и персональными компьютерами с установленными средами разработки встроенного программного обеспечения;

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Программирование микроконтроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- доцент каф. УИ Антипин М. Е.
- ст. диспетчер деканат ФИТ Килина О. В.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) 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 (практике) 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 компетенций |
|-------|--|---|
| ПК-10 | способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее | Должен знать принципы организации и состав программного обеспечения микроконтроллерных систем и методику их применения; Методику разработки алгоритмов и встроенного программного обеспечения для робототехнических устройств.; Должен уметь оценивать эффективность проектируемого встроенного программного обеспечения.; Должен владеть навыками разработки и применения встроенного программного обеспечения в мехатронных и робототехнических системах. ; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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 |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|--|---|
| Содержание этапов | как спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее | спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее | способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен; |

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Проводит сравнительный анализ эффективности методов разработки программного обеспечения; • Представляет способы и результаты использования различных методов разработки; • Математически обосновывает выбор методов программирования и | <ul style="list-style-type: none"> • Свободно применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • Умеет математически обосновать и аргументированно доказать оптимальность выбора метода разработки программного обеспечения; | <ul style="list-style-type: none"> • Способен руководить междисциплинарной командой по разработке программного обеспечения; • Свободно владеет разными способами проектирования мехатронных и робототехнических систем; |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| | проектирования ; | | |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; | <ul style="list-style-type: none"> • 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; | <ul style="list-style-type: none"> • Компетентен в роли программиста и программного инженера; • Владеет разными способами разработки программного обеспечения; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Дает определения основных понятий разработки программ; • Знает основные методы разработки и умеет их применять на практике; | <ul style="list-style-type: none"> • Умеет работать со справочной литературой по разработке программного обеспечения; • Успешно выполнил лабораторные работы; | <ul style="list-style-type: none"> • Владеет терминологией разработки программного обеспечения; • Способен корректно описать результаты разработки программного обеспечения и испытаний; |

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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 следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– 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 мехатронных и роботизированных системах

3.2 Темы домашних заданий

– 1. Назначение и функции микроконтроллеров. 2. Архитектура микроконтроллеров. 3. Классификация микроконтроллеров. 4. Режимы работы микроконтроллеров. 5. Языки и особенности программирования микроконтроллеров. 6. Среды программирования и отладки программного обеспечения. 7. Память микроконтроллеров и особенности ее использования. 8. АЦП и ЦАП. 9. Таймеры и система тактирования. 10. Питание микроконтроллера. 11. ШИМ. 12. Модель OSI. 13. Интерфейс SPI. 14. Интерфейс UART. 15. Интерфейс Industrial Ethernet.

3.3 Темы опросов на занятиях

– 1. Назначение и функции микроконтроллеров.

- 2. Архитектура микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров.
- 3. Режимы работы микроконтроллеров.
- 4. Языки и особенности программирования микроконтроллеров.
- 5. Среды программирования и отладки программного обеспечения.
- 6. Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
- 7. АЦП и ЦАП.
- 8. Таймеры и система тактирования.
- 9. Питание микроконтроллера.
- 10. ШИМ.
- 11. Модель OSI.
- 12. Интерфейс SPI.
- 13. Интерфейс UART.
- 14. Интерфейс Industrial Ethernet.

3.4 Экзаменационные вопросы

- 1. Назначение и функции микроконтроллеров.
- 2. Архитектура микроконтроллеров.
- 3. Классификация микроконтроллеров.
- 4. Режимы работы микроконтроллеров.
- 5. Языки и особенности программирования микроконтроллеров.
- 6. Среды программирования и отладки программного обеспечения.
- 7. Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
- 8. АЦП и ЦАП.
- 9. Таймеры и система тактирования.
- 10. Питание микроконтроллера.
- 11. ШИМ.
- 12. Модель OSI.
- 13. Интерфейс SPI.
- 14. Интерфейс UART.
- 15. Интерфейс Industrial Ethernet

3.5 Темы контрольных работ

- 1. Операции над двоичными числами. Системы команд микропроцессоров
- 2. Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления

3.6 Темы лабораторных работ

- Реализация задачи транспорта и сортировки груза Разработка декодера двоичных сигналов Разработка программного освещения для светофора
- Управление манипулятором через интерфейс SPI Разработка универсального приемопередатчика

4 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, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. 2. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Программы для микропроцессоров: Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск: Высшая школа, 1989. - 352 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)
2. Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
3. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие / Мукашев А. М., Пуговкин А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Бойченко А. В. - 2015. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5896>, свободный.
2. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению лабораторных работ / Нестеренко П. Г. - 2014. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3915>, свободный.
3. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3917>, свободный.
4. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5913>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые базы данных