**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Синтез управляющих программ микроконтроллеров на моделях (ГПО-3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 34 | 34 | часов |
| 2 | Практические занятия | 34 | 34 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 34 | 34 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 102 | 102 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 114 | 114 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 23574

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от «19» 6 2018 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. КСУП | _____ | Т. В. Ганджа |
| профессор каф. КСУП | _____ | В. М. Дмитриев |

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | _____ | Ю. А. Шурыгин |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ФВС | _____ | Л. А. Козлова |
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | _____ | Ю. А. Шурыгин |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| профессор каф. КСУП | _____ | В. М. Зюзьков |
| доцент каф. КСУП | _____ | Н. Ю. Хабибулина |

Согласована на портале № 23574

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучение дисциплины "Синтез управляющих программ микроконтроллеров на моделях" в рамках группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающегося.

### 1.2. Задачи дисциплины

– изучение принципов построения управляющих контроллеров; приобретение навыков синтеза управляющих программ микроконтроллеров; использование средств компьютерного моделирования для тестирования управляющих программ для микроконтроллеров

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Синтез управляющих программ микроконтроллеров на моделях (ГПО-3)» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Вычислительные машины, системы и сети, Основы проектирования систем и средств управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 способностью применять методы системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач;

– ПК-7 способностью разрабатывать проекты компонентов сложных систем управления, применять для разработки современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** цели и задачи группового проектного обучения; основы проектной деятельности; индивидуальные задачи в рамках ГПО

– **уметь** работать в составе проектной группы по реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности

– **владеть** профессиональными навыками решения индивидуальных задач при выполнении проекта

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 102 | 102 |
| Лекции | 34 | 34 |
| Практические занятия | 34 | 34 |
| Лабораторные работы | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (всего) | 114 | 114 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 114 | 114 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| Общая трудоемкость, ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

Согласована на портале № 23574

## 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 | Лек., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | 4 | 4 | 0 | 0 | 8 | ПК-4, ПК-7 |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | 6 | 6 | 0 | 0 | 12 | ПК-4, ПК-7 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения проекта | 8 | 6 | 0 | 0 | 14 | ПК-4, ПК-7 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | 10 | 10 | 30 | 100 | 150 | ПК-4, ПК-7 |
| 5 Составление отчета | 4 | 4 | 4 | 14 | 26 | ПК-4, ПК-7 |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | ПК-4, ПК-7 |
| Итого за семестр | 34 | 34 | 34 | 114 | 216 | |
| Итого | 34 | 34 | 34 | 114 | 216 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Формулировка целей и постановка задач, направленных на синтез управляющих программ для микроконтроллеров с использованием компьютерных моделей | 4 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | Формирование структуры и содержания технического задания на разработку управляющих программ микроконтроллеров на компьютерных моделях управляемых объектов | 6 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения проекта | Формирование индивидуальных задач и частных технических заданий каждому участнику проекта | 8 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 8 | |

Согласована на портале № 23574

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | Решение индивидуальных задач в рамках этапа проекта, ориентированного на синтез управляющих программ микроконтроллеров на моделях управляемых объектов | 10 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 10 | |
| 5 Составление отчета | Формирование локальных отчетов участников проекта, формирование общего отчета по этапу проекта, подготовка презентаций для защиты этапа проекта | 4 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта | Подготовка доклада и защита отчета о выполнении этапа проекта | 2 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

### 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 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Вычислительные машины, системы и сети | + | + | + | + | + | |
| 2 Основы проектирования систем и средств 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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПК-4 | + | + | + | + | Отчет по ГПО, Тест |
| ПК-7 | + | + | + | + | Отчет по ГПО, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 23574

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | Синтез управляющих программ микроконтроллеров с использованием моделей управляемых технических объектов | 30 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 30 | |
| 5 Составление отчета | Формирование отчета по проекту с результатами решения поставленных задач | 4 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Постановка общей задачи на анализ и оптимизацию технических устройств и систем и её разделение на частные технические задания участников проекта | 4 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | Разработка и актуализация технического задания этапа проекта, направленного на анализ и оптимизацию технических устройств и систем | 6 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения проекта | Постановка и уточнение индивидуальных задач участникам проекта | 6 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | Решение задач, поставленных в общем и частных технических заданиях | 10 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 10 | |
| 5 Составление отчета | Формирование отчета с результатами решения задач каждого участника проекта | 4 | ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа | Подготовка доклада и защита отчета о выполнении проекта | 4 | ПК-4, ПК-7 |

Согласована на портале № 23574

| | | | |
|---|---|---|---|
| проекта | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | Выполнение индивидуальных заданий | 100 | ПК-4, ПК-7 | Отчет по ГПО, Тест |
| | Итого | 100 | | |
| 5 Составление отчета | Выполнение индивидуальных заданий | 14 | ПК-4, ПК-7 | Отчет по ГПО, Тест |
| | Итого | 14 | | |
| Итого за семестр | | 114 | | |
| Итого | | 114 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| Отчет по ГПО | 10 | 20 | 50 | 80 |
| Тест | 5 | 10 | 5 | 20 |
| Итого максимум за период | 15 | 30 | 55 | 100 |
| Нарастающим итогом | 15 | 45 | 100 | 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 |

Согласована на портале № 23574

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Основы микропроцессорной техники [Текст]: учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2012; М.: БИНОМ, 2012. - 358 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. СВИП - система виртуальных инструментов и приборов [Текст] : монография / В. М. Дмитриев [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра моделирования и системного анализа, Научная группа "РЕВИКОМ". - Томск : В-Спектр, 2014. - 216 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Организация микропроцессорных систем : Учебное пособие для вузов / Г. И. Донов ; Министерство образования Российской Федерации, Московский физико-технический институт (государственный университет). - М.: МФТИ, 2000. - 159[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5912 (дата обращения: 25.06.2018).

2. Отладочная плата VX MEGA-128: Методические указания к лабораторным работам / Коцубинский В. П., Изюмов А. А., Рулевский В. М. - 2018. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7753 (дата обращения: 25.06.2018).

3. Программирование логических интегральных схем: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы / Крюков Я. В., Покаместов Д. А., Эрдынеев Ж. Т. - 2014. 77 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3901 (дата обращения: 25.06.2018).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 23574

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. 2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
3. 3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. 4. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. 5. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория группового проектного обучения (ГПО)

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 122 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader

– Google Chrome

– Microsoft Windows 8 Professional

– Среда моделирования MAPC

#### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория группового проектного обучения (ГПО)

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 122 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (8 шт.);

Согласована на портале № 23574

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Google Chrome
– Java
– Microsoft Windows 8 Professional
– Среда моделирования МАРС

### 13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 23574

### 14.1.1. Тестовые задания

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций проводится защита отчетов перед аттестационно-экспертной комиссией.

### 14.1.2. Темы проектов ГПО

Синтез управляющих программ для объекта управления "Умная теплица на гидропонике"
Синтез управляющих программ для беспилотных летательных средств
Синтез управляющих программ для дискретных объектов

### 14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

Исполнительные механизмы
Управление ШИМ-генераторами, сервоприводами, логическими устройствами
Датчики (датчики на замыкание, датчики случайных чисел, аналоговые измерители)
Конфигурация контроллера и управление инициализацией
Связь контроллера с компьютером по шине USB
Обмен через COM-порт
Специальная функция ввода радиоканала
Интерфейсные связи с другими контроллерами
Работа с инфракрасным каналом
Канал последовательной передачи
Табличное преобразование аккумулятора
FIFO-буферы
Буферизованный обмен с компьютером через шину USB
Поддержка комплекса генератором и измерителей ЛАРМ
Работа с EEPROM
Анализ непериодических цифровых сигналов
Точная установка частоты синхронизации контроллера
Обмен с АЦП через PSI
Интерфейс с аудио-DAC
Оптический интерфейс с измерительной системой
Структура сценария
Команды начала и окончания процессов
Команды взаимодействия с датчиками и исполнителями
Команды ожидания
Синхронизация процессов с помощью механизма подпрограмм
Арифметические и побитовые операции
Компоненты изменения порядка выполнения процесса
Структура многоуровневой компьютерной модели
Принципы построения модели объекта управления с исполнительными и измерительными устройствами
Компоненты для построения графического сценария
Принципы построения графического сценария
Отладка сценария на компьютерной модели объекта управления
Порядок прошивки сценария в контроллер
Отладка сценария
Примеры построения графических сценариев

### 14.1.4. Методические рекомендации

Обязательные аудиторные занятия по дисциплинам ГПО проводятся каждый четверг в единый день ГПО. На кафедрах составляется и утверждается график работы проектных групп, с указанием времени и места проведения занятий. Руководитель проекта ставит каждому участнику индивидуальные задачи в соответствии с направлением (специальностью) обучения и профилем (специализацией) студента. Каждый этап ГПО заканчивается защитой отчета с выставлением оценки за этап. Итоговые отчёты и отзывы руководителя прикрепляются к странице проекта в течение недели после защиты

Согласована на портале № 23574

### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 23574