

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

Цифровые устройства и микропроцессоры

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы**

Направленность (профиль): **Радиолокационные системы и комплексы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 34 | 34 | часов |
| 2 | Практические занятия | 34 | 34 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 16 | 16 | часов |
| 4 | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 8 | 8 | часов |
| 5 | Всего аудиторных занятий | 92 | 92 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 52 | 52 | 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 | 3.Е |

Курсовая работа (проект): 8 семестр

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. РТС _____ Карпушин П. А.

Заведующий обеспечивающей каф.
РТС

_____ Мелихов С. В.

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

Декан РТФ

_____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.
РТС

_____ Мелихов С. В.

Эксперты:

старший преподаватель каф. РТС

_____ Ноздреватых Д. О.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» является изучение принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров. Курс знакомит студентов с назначением и принципом действия современных цифровых устройств и микропроцессоров.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение методов синтеза цифровых устройств и методов проектирования микропроцессорных устройств; формирование практических навыков проектирования цифровых и микропроцессорных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» (Б1.Б.29) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии 1. Введение в информатику, Информационные технологии 2. Сетевые информационные технологии. Базы данных., Информационные технологии 3. Программирование на языке C++, Информационные технологии 4. Объектно-ориентированное программирование на языке C++, Цифровая обработка сигналов.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная, Проектирование радиосистемы (ГПО 1-6).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - принципы работы цифровых устройств и микропроцессоров; - современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; - методику проектирования аппаратных и программных средств микропроцессорных систем;

– **уметь** - составлять логические схемы, программировать микропроцессоры; - составлять программы на языке ассемблера;

– **владеть** - назначением и принципом действия современных цифровых устройств и микропроцессоров; - навыками программирования различных микропроцессоров; - математическим аппаратом алгебры логики для решения задач проектирования сложных цифровых устройств на программируемых логических интегральных схемах и методами их реализации с помощью современных программных пакетов.

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 |
|---|-------------|-----------|
| | | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 92 | 92 |
| Лекции | 34 | 34 |
| Практические занятия | 34 | 34 |
| Лабораторные работы | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 52 | 52 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Выполнение курсового проекта (работы) | 23 | 23 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | 4 |
| Проработка лекционного материала | 12 | 12 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 13 | 13 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 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 | Курсовая работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | | | | | |
| 1 Булева алгебра. Основы алгебры логики и теории переключательных функций | 4 | 2 | 2 | 4 | 8 | 12 | ОПК-7 |
| 2 Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов. Синтез цифровых узлов. Типовые логические узлы | 4 | 9 | 2 | 6 | | 21 | ОПК-7 |
| 3 Применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств. Архитектура микропроцессоров | 6 | 7 | 4 | 6 | | 23 | ОПК-7 |
| 4 Микропроцессоры | 10 | 16 | 0 | 8 | | 34 | ОПК-7 |
| 5 Программирование микропроцессоров | 10 | 0 | 8 | 28 | | 46 | ОПК-7 |
| Итого за семестр | 34 | 34 | 16 | 52 | 8 | 144 | |
| Итого | 34 | 34 | 16 | 52 | 8 | 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 |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 1 Булева алгебра. Основы алгебры логики и теории переключательных функций | Введение в понятие цифрового устройства. Основы алгебры логики. Функции и постулаты булевой алгебры. Минимизация логических функций. Этапы синтеза цифровых устройств. | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов. Синтез цифровых узлов. Типовые логические узлы | Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Компараторы, сумматоры, арифметико-логические устройства. Триггеры. Регистры. Счетчики. | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств. Архитектура микропроцессоров | История развития микропроцессоров. Интерфейсные большие интегральные схемы (БИС) и БИС памяти. Синтез одноразрядного микропроцессора. Гипотетический восьмиразрядный микропроцессор. Система команд микропроцессора. Архитектуры современных микропроцессоров. | 6 | ОПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Микропроцессоры | Принцип работы микропроцессора Принцип работы микропроцессорной системы Принципы работы микроконтроллеров | 10 | ОПК-7 |
| | Итого | 10 | |
| 5 Программирование микропроцессоров | Программирование микропроцессоров | 10 | ОПК-7 |
| | Итого | 10 | |
| 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 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | |
| 1 Информационные технологии 1. Введение в информатику | + | | | | + |
| 2 Информационные технологии 2. Сетевые информационные технологии. Базы данных. | + | | | | + |
| 3 Информационные технологии 3. Программирование на языке C++. | + | | | | + |
| 4 Информационные технологии 4. Объектно-ориентированное программирование на языке C++. | + | | | | + |
| 5 Цифровая обработка сигналов | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 Преддипломная | + | + | + | + | + |
| 2 Проектирование радиосистемы (ГПО 1-6) | + | + | + | + | + |

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

| | Виды занятий | Формы контроля |
|--|--------------|----------------|
| | | |

| | | | | | | |
|-------------|--------|----------------------|---------------------|---|------------------------|--|
| Компетенции | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | Самостоятельная работа | |
| ОПК-7 | + | + | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Дифференцированный зачет |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 1 Булева алгебра. Основы алгебры логики и теории переключательных функций | Построение и анализ логической схемы средней сложности | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов. Синтез цифровых узлов. | Моделирование и исследование работы последовательного цифрового устройства | 2 | ОПК-7 |

| | | | |
|--|---|----|-------|
| Типовые логические узлы | Итого | 2 | |
| 3 Применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств. Архитектура микропроцессоров | Изучение архитектуры простого одноразрядного микропроцессора. Исследование его работы на модели | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Программирование микропроцессоров | Программирование одноразрядного микропроцессора. Моделирование процесса работы микропроцессора | 8 | ОПК-7 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

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 |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 1 Булева алгебра. Основы алгебры логики и теории переключательных функций | Решение задач моделирования и исследования работы цифровых устройств. Построение и анализ простой логической схемы | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов. Синтез цифровых узлов. Типовые логические узлы | Синтез устройств. СДНФ и СКНФ | 2 | ОПК-7 |
| | Минимизация логических функций. Карты Карно | 3 | |
| | Синтез цифровых устройств в различных базисах | 4 | |
| | Итого | 9 | |
| 3 Применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств. Архитектура микропроцессоров | Применение типовых логических узлов. | 7 | ОПК-7 |
| | Итого | 7 | |
| 4 Микропроцессоры | Введение в программирование микропроцессоров. Примеры программ для микропроцессоров. | 4 | ОПК-7 |
| | Построение цифровых электронных схем | 4 | |
| | Алгоритмы цифровой обработки сигналов (быстрое преобразование Фурье, рекурсивный цифровой фильтр). | 4 | |
| | Разработка программного обеспечения. | 4 | |

| | | | |
|------------------|-------|----|--|
| | Итого | 16 | |
| 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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|--|
| 8 семестр | | | | |
| 1 Булева алгебра. Основы алгебры логики и теории переключательных функций | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1 | ОПК-7 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 1 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов. Синтез цифровых узлов. Типовые логические узлы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-7 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 1 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 3 Применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств. Архитектура микропроцессоров | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОПК-7 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 4 Микропроцессоры | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Программирование микропроцессоров | Проработка лекционного материала | 5 | ОПК-7 | Защита курсовых проектов (работ), Контрольная работа |
| | Выполнение курсового | 23 | | |

| | | | |
|------------------|--------------------------------------|----|---------|
| | проекта (работы) | | |
| | Итого | 28 | |
| Итого за семестр | | 52 | |
| | Подготовка и сдача экзамена / зачета | 36 | Экзамен |
| Итого | | 88 | |

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

| Наименование аудиторных занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр | | |
| Темы курсовых работ посвящены закреплению знаний об устройстве микроконтроллеров, принципов синхронизации, тактирования, работы шин и периферийных устройств. | 8 | ОПК-7 |
| Итого за семестр | 8 | |

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- - Исследование арифметико-логического устройства
- - Исследование умножителя
- - Формирователь задержки сигнала
- - Фильтр с конечной памятью
- -Устройство управления шаговым двигателем
- - многофункциональный вычислитель
- - Фильтр Калмана
- - Фильтр Винера-Хопфа
- - Система обмена информацией

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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 8 семестр | | | | |
| Дифференцированный зачет | | | 16 | 16 |
| Защита курсовых проектов (работ) | | | 30 | 30 |
| Контрольная работа | 3 | 3 | 3 | 9 |

| | | | | |
|------------------------------|---|----|----|-----|
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 8 | 8 | 54 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 8 | 16 | 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 зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Пухальский, Г.И. Проектирование цифровых устройств + CD. [Электронный ресурс] / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 896 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68474> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/68474>

12.2. Дополнительная литература

1. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 468 е.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 468 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

3. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/867>, дата обращения: 10.02.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Савин А. А. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1190>, дата обращения: 10.02.2017.

2. Синтез и исследование цифровых устройств средствами Matlab / Simulink: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Савин А. А. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1188>, дата обращения: 10.02.2017.

3. Цифровые устройства и микропроцессоры: Методические указания по выполнению курсовой работы / Потехин В. А. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2515>, дата обращения: 10.02.2017.

4. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественнонаучного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1845>, дата обращения: 10.02.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются 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.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Пухальский, Г.И. Проектирование цифровых устройств + CD. [Электронный ресурс] / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 896 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68474> — Загл. с экрана.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») -

16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов 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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---------------------|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, | Преимущественно письменная проверка |

| | контрольные работы | |
|---|---|--|
| 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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Цифровые устройства и микропроцессоры

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Направленность (профиль): **Радиолокационные системы и комплексы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– старший преподаватель каф. РТС Карпушин П. А.

Курсовая работа (проект): 8 семестр

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

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 |
|-------|--|--|
| ОПК-7 | способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | Должен знать - принципы работы цифровых устройств и микропроцессоров; - современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; - методику проектирования аппаратных и программных средств микропроцессорных систем; ; Должен уметь - составлять логические схемы, программировать микропроцессоры; - составлять программы на языке ассемблера; ; Должен владеть - назначением и принципом действия современных цифровых устройств и микропроцессоров; - навыками программирования различных микропроцессоров; - математическим аппаратом алгебры логики для решения задач проектирования сложных цифровых устройств на программируемых логических интегральных схемах и методами их реализации с помощью современных программных пакетов. ; |

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, приспособливает свое поведение к |

| | | | |
|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| | | | обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительный (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей.

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 | пакеты прикладных программ позволяющих осуществлять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам; элементную базу типовых узлов радиоэлектронных систем и комплексов; | выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам с использованием стандартных пакетов прикладных программ; читать структурные, функциональные и принципиальные схемы узлов радиоэлектронных систем и комплексов; | типовыми методиками математического моделирования объектов и процессов; методикой анализа и расчета характеристик узлов радиоэлектронных систем и комплексов; |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Дифференцированный зачет; • Курсовая работа (проект); • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Дифференцированный зачет; • Курсовая работа (проект); • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Дифференцированный зачет; • Курсовая работа (проект); • 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"> • пакеты прикладных программ позволяющих осуществлять математическое моделирование объектов и процессов; ; • элементную базу узлов радиоэлектронных систем и комплексов; ; | <ul style="list-style-type: none"> • выполнять моделирование цифровых устройств и микропроцессорных систем по типовым методикам с использованием стандартных пакетов прикладных программ;; • свободно ориентироваться в структурных, функциональных и принципиальных схемах узлов радиоэлектронных систем и комплексов ;; | <ul style="list-style-type: none"> • типовыми методиками моделирования цифровых устройств и микропроцессорных систем ;; • методикой анализа и расчета характеристик узлов радиоэлектронных систем и комплексов ;; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • пакеты основных прикладных программ позволяющих осуществлять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам в рамках курса; дисциплины ; • элементную базу отдельных типовых узлов радиоэлектронных систем и комплексов ;; | <ul style="list-style-type: none"> • выполнять математическое моделирование объектов и процессов ; ; • читать в структурные, функциональные и принципиальные схемы отдельных узлов радиоэлектронных систем и комплексов ;; | <ul style="list-style-type: none"> • основными типовыми методиками моделирования цифровых устройств и микропроцессорных систем ;; • методикой анализа характеристик отдельных узлов радиоэлектронных систем и комплексов ;; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • пакеты прикладных программ позволяющих осуществлять моделирование объектов и процессов по типовым методикам в рамках отдельных задач; ; • типовые узлы радиоэлектронных систем и комплексов; ; | <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться стандартными пакетами прикладных программ для моделирования макетов и процессов ; ; • читать в структурные, функциональные и принципиальные схемы отдельных узлов радиоэлектронных систем и комплексов под руководством преподавателя ; | <ul style="list-style-type: none"> • методиками моделирования цифровых устройств ;; • методикой анализа характеристик узлов радиоэлектронных систем и комплексов под руководством преподавателя ; |

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 Экзаменационные вопросы

- Понятие о цифровом устройстве. Назначение ЦУ. Системы счисления(позиционные, непозиционные). Запись при помощи полинома. Теория автоматов.(абстрактная и структурная модели). Классификация ЦУ по способу ввода, по способу функционирования, по объему памяти, по способу формирования выходного сигнала(авт Мура и Мили).
- Логические функции. Понятие логической функции. Тождества алгебры логики
- Анализ комбинационных устройств(без памяти). Последовательность анализа комбинационного устройства. Карты Карно. Код Грея. Анализ влияния переходных процессов на работу комбинационных устройств. Пути исключения возможных сбоев.
- Стандартные формы логических функций. СДНФ. СКНФ.
- Минимизация логических функций. Метод Квайна. Метод Квайна-Мак-Класки. Минимизация с помощью карт Карно.
- Синтез Комбинационных устройств в заданном базисе
- Анализ и синтез цифровых устройств с памятью. Определение цифрового устройства с памятью Автомат Мили. Автомат Мура.
- Триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. Счетный T-триггер. Триггеры с динамическим управлением. Двухступенчатые триггеры. JK-триггеры
- Регистры. Параллельный регистр. Сдвиговые регистры
- Кодированные устройства. Преобразователи кодов. Шифраторы. Дешифраторы. Компараторы. Мультиплексоры Демультимплексоры
- Счетчики
- Сумматоры
- Триггер Шмитта
- Шинные приемо-передатчик
- Микропроцессоры Основные определения. Классификация МПК Классификация ОМК Основные архитектуры процессоров ОМК Классификация микропроцессорных систем Гарвардская и Фон-Неймовская архитектура памяти контроллера (ОМК) Общая структура микропроцессорного устройства для систем управления Структура программного обеспечения МПУ

3.2 Темы контрольных работ

- Понятие о цифровом устройстве. Логические функции. Понятие логической функции. Стандартные формы логических функций. СДНФ. СКНФ. Минимизация логических функций. Метод Квайна. Метод Квайна-Мак-Класки. Минимизация с помощью карт Карно. Синтез Комбинационных устройств в заданном базисе Анализ и синтез цифровых устройств с памятью. Определение цифрового устройства с памятью Автомат Мили. Автомат Мура. Микропроцессоры Основные определения. Классификация МПК Классификация ОМК Основные архитектуры процессоров ОМК Классификация микропроцессорных систем Гарвардская и Фон-Неймовская архитектура памяти контроллера (ОМК) Общая структура микропроцессорного устройства для систем управления Структура программного обеспечения МПУ

3.3 Вопросы дифференцированного зачета

- Исследование арифметико-логического устройства
- Исследование умножителя
- Формирователь задержки сигнала
- Фильтр с конечной памятью
- Фильтр Калмана
- Устройство управления шаговым двигателем
- Фильтр Винера-Хопфа
- Многофункциональный вычислитель

- Система обмена информацией

3.4 Темы лабораторных работ

- Построение и анализ логической схемы средней сложности
- Моделирование и исследование работы последовательного цифрового устройства
- Изучение архитектуры простого одноразрядного микропроцессора. Исследование его работы на модели
- Программирование одноразрядного микропроцессора. Моделирование процесса работы микропроцессора

3.5 Темы курсовых проектов (работ)

- Исследование арифметико-логического устройства
- Исследование умножителя
- Формирователь задержки сигнала
- Фильтр с конечной памятью
- Фильтр Калмана
- Устройство управления шаговым двигателем
- Фильтр Винера-Хопфа
- Многофункциональный вычислитель
- Система обмена информацией

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. Пухальский, Г.И. Проектирование цифровых устройств + CD. [Электронный ресурс] / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 896 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68474> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/68474>

4.2. Дополнительная литература

1. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 468 е.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 468 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
3. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/867>, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Савин А. А. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1190>, свободный.
2. Синтез и исследование цифровых устройств средствами Matlab / Simulink: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Савин А. А. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1188>, свободный.
3. Цифровые устройства и микропроцессоры: Методические указания по выполнению курсовой работы / Потехин В. А. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2515>, свободный.
4. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественнонаучного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов:

Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1845>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Пухальский, Г.И. Проектирование цифровых устройств + CD. [Электронный ресурс] / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 896 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68474> — Загл. с экрана.