**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

# Программирование логических интегральных схем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 16 | 16 | часов |
| 2 | Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | часов |
| 3 | Всего контактной работы | 20 | 20 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 151 | 151 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 171 | 171 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | | 5.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 8 семестр - 2
Экзамен: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 44860

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от «28» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ТОР _____ А. Ю. Абраменко

Заведующий обеспечивающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 44860

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Освоение современных методов цифровой обработки сигналов, принципов построения микропроцессорных устройств и применения микропроцессоров в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Овладение методами анализа и синтеза цифровых фильтров.

– Изучение принципов построения современных микропроцессоров, микроконтроллеров и однокристальных микро-ЭВМ, применяемых в системах радиосвязи, радиовещания, телевидения и управления.

– Приобретение навыков программирования МП на низком, аппаратном уровне.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование логических интегральных схем» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Цифровая обработка сигналов.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-15 умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию;

– ПК-19 готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; элементную базу и схемотехнику цифровых и микропроцессорных устройств радиосвязи.

– **уметь** проводить анализ и синтез логических устройств, синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства.

– **владеть** методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью освоения новых перспективных технологий обработки цифровых сигналов.

## 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 |
| Контактная работа (всего) | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (всего) | 151 | 151 |
| Подготовка к контрольным работам | 36 | 36 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 115 | 115 |
| Всего (без экзамена) | 171 | 171 |

Согласована на портале № 44860

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 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 | СРП, ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | | |
| 1 Анализ цифровых фильтров | 3 | 4 | 32 | 35 | ПК-15, ПК-19 |
| 2 Синтез цифровых фильтров | 3 | | 23 | 26 | ПК-15, ПК-19 |
| 3 Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения | 2 | | 16 | 18 | ПК-15, ПК-19 |
| 4 Однокристальный микроконтроллер семейства MCS-51 | 3 | | 26 | 29 | ПК-15, ПК-19 |
| 5 Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR AT90S | 3 | | 34 | 37 | ПК-15, ПК-19 |
| 6 Микропроцессоры обработки сигналов | 2 | | 20 | 22 | ПК-15, ПК-19 |
| Итого за семестр | 16 | 4 | 151 | 171 | |
| Итого | 16 | 4 | 151 | 171 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 1 Анализ цифровых фильтров | 1. Цифровые цепи и сигналы.2. Дискретное преобразование Фурье.3. Z-преобразование.4. Алгоритмы функционирования и формы реализации линейных цифровых фильтров.5. Характеристики ЛЦФ с постоянными параметрами.6. Примеры построения линейных ЦФ.7. Нелинейные эффекты в цифровых фильтрах. | 3 | ПК-15, ПК-19 |
| | Итого | 3 | |
| 2 Синтез цифровых фильтров | 1. Синтез цифровых устройств для обработки одномерных данных.2. Синтез ЦФ | 3 | ПК-15, ПК-19 |

Согласована на портале № 44860

| | | | |
|---|---|---|---|
| | по методу инвариантного преобразования импульсной характеристики.3. Синтез цифровых фильтров методом отображения дифференциалов.4. Синтез цифровых фильтров методом билинейного преобразования.5. Метод синтеза ЦФ с использованием Z-форм.6. Частотные преобразования, применяемые при синтезе цифровых фильтров.7. Прямой синтез ЦФ.8. Метод синтеза фильтров с КИХ. | | |
| | Итого | 3 | |
| 3 Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения | 1. Общие понятия.2. МП в системах управления.3. МП в системах обработки сигналов. | 2 | ПК-15, ПК-19 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Однокристальный микроконтроллер семейства MCS-51 | 1. Структура ОЭВМ КМ1816ВЕ51.2. Организация памяти МК51.3. Устройство управления и синхронизации.4. Порты ввода/вывода.5. Доступ к внешней памяти.6. Таймеры/счётчики.7. Последовательный порт.8. Режимы пониженного энергопотребления.9. Система прерываний.10. Запись в память программ МК51.11. Система команд ОЭВМ КР1816ВЕ51.12. Примеры составления простейших программ для ОЭВМ КР1816ВЕ51.13. Микропроцессорная система на основе ОЭВМ КР1816ВЕ51.14. Развитие архитектуры MCS-51. | 3 | ПК-15, ПК-19 |
| | Итого | 3 | |
| 5 Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR AT90S | 1. Характеристика семейства AT90S.2. AVR микроконтроллеры AT90S4434 и AT90S8535.3. Организация памяти микроконтроллеров.4. Режимы адресации памяти программ и данных.5. Порты ввода/вывода.6. Режимы энергосбережения.7. Обработка прерываний и сброса.8. Таймеры/счётчики.9. Сторожевой таймер.10. UART - универсальный синхронный приёмопередатчик.11. Аналого-цифровой преобразователь ADC.12. Порты ввода/вывода.13. Система команд AVR.14. Простейшие программы для AVR AT90S. | 3 | ПК-15, ПК-19 |
| | Итого | 3 | |
| 6 Микропроцессоры обработки сигналов | 1. Общие сведения о цифровой обработки сигналов.2. Сигнальные микропроцессоры компании Texas Instruments.3. Сигнальные микропроцессоры компании Analog Devices и Motorola.4. Пример про- | 2 | ПК-15, ПК-19 |

Согласована на портале № 44860

| | | | |
|---|---|---|---|
| | граммы для DSP TMS320C6X. | | |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

### 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 Цифровая обработка сигналов | + | + | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | | + | + | + | + | + |
| 2 Преддипломная практика | | + | + | + | + | + |

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| | СРП | КСР | Сам. раб. | |
| ПК-15 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест |
| ПК-19 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| № | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ПК-15, ПК-19 |
| 2 | Контрольная работа с автоматизированной про- | 2 | ПК-15, ПК-19 |

Согласована на портале № 44860

| | | | |
|---|---|---|---|
| | веркой | | |
| Итого | | 4 | |

## 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 Анализ цифровых фильтров | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 30 | ПК-15, ПК-19 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 32 | | |
| 2 Синтез цифровых фильтров | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 21 | ПК-15, ПК-19 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 23 | | |
| 3 Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 14 | ПК-15, ПК-19 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Однокристальный микроконтроллер семейства MCS-51 | Подготовка к контрольным работам | 2 | ПК-15, ПК-19 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 24 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 5 Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR AT90S | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 32 | ПК-15 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 34 | | |
| 6 Микропроцессоры обработки сигналов | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ПК-15, ПК-19 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 20 | | |

Согласована на портале № 44860

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Выполнение контрольной работы | 4 | ПК-15, ПК-19 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 151 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 160 | | |

## 10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Кормилин В.А. Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Кормилин, А.Г. Костевич. - Томск, ТУСУР, ФДО, 2004. - 313 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 14.09.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera [Электронный ресурс]: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 573 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60976 (дата обращения: 14.09.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кормилин В.А. Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения: электронный курс / В.А. Кормилин, А.Г. Костевич. - Томск, ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента
2. Кормилин В.А. Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие / В.А. Кормилин, А.Г. Костевич. - Томск, ТУСУР, ФДО, 2004. - 78с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 14.09.2018).
3. Абраменко А. Ю. Программирование логических интегральных схем [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. Ю. Абраменко, А. А. Гельцер. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 14.09.2018).

#### 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;
- 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;

Согласована на портале № 44860

– в печатной форме.

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

1. eLIBRARY.RU: www.elibrary.ru
2. IEEE Xplore: www.ieeexplore.ieee.org

## 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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

#### 13.1.2. 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.

Согласована на портале № 44860

### 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:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Какому фильтру соответствует разностное уравнение: y(nT) = x(nT) + E[K y(nT-T)] n>0

a) ЦФ с округлением данных;

b) ЦФ с округлением остатков от выполнения арифметических операций;

c) ЦФ с усечением данных;

d) ЦФ с усечением остатков от выполнения арифметических операций.

2. Какому фильтру соответствует разностное уравнение: y(nT) = x(nT) + E[K y(nT-T)+0.5] n>0

a) ЦФ с округлением данных;

b) ЦФ с округлением остатков от выполнения арифметических операций;

c) ЦФ с усечением данных;

d) ЦФ с усечением остатков от выполнения арифметических операций.

3. Шумы, возникающие в цифровых фильтрах, обусловлены:

a) не точным заданием значений нулей системной функции;

b) не точным заданием значений полюсов системной функции;

c) округлением результатов арифметических операций;

d) изменением напряжения питания.

4. В каком из методов синтеза ЦФ используется замена операторов p^(-N) своим выражением для каждого N :

a) методе билинейного Z-преобразования;

b) методе инвариантного преобразования импульсной характеристики;

c) методе отображения дифференциалов;

d) методе Z-форм.

5. Какого типа синтеза ЦФ нет?

a) Синтеза по методу инвариантного преобразования ЧХ;

b) Синтеза по методу отображения интегралов;

c) Синтеза по методу отображения дифференциалов;

d) Синтеза с использованием Z-форм.

6. В методе инвариантного преобразования импульсной характеристики частота дискретизации выбирается исходя из:

a) допустимого перекрытия “хвостов” АЧХ;

Согласована на портале № 44860

b) допустимого перекрытия ФЧХ;
c) теоремы Котельникова (теоремы отсчетов);
d) условия требуемой неравномерности АЧХ.
7. Какова форма окна Бартлетта в методе временных окон?
a) треугольная; b) прямоугольная;
c) квадратная; d) гауссоидальная.
8. Какова форма окна Дирихле в методе временных окон?
a) треугольная; b) прямоугольная;
a) квадратная; d) гауссоидальная.
9. Временные окна необходимы:
a) для уменьшения изрезанности АЧХ в точке w = 0;
b) для уменьшения изрезанности АЧХ в точке w = 2*Pi/T;
c) для уменьшения изрезанности АЧХ в близи крутых склонов;
d) для уменьшения изрезанности АЧХ в точке 2 = Pi/T.
10. Наименьшая изрезанность АЧХ получается при использовании временного окна:
a) Дирихле; b) Бартлетта;
c) Хэмминга; d) Ханна.
11. Цифровой интегратор (накапливающий сумматор) условно устойчивый фильтр, потому что:
a) сумма отсчетов импульсной характеристики равна бесконечности;
b) сумма отсчетов импульсной характеристики конечна;
c) дисперсия выходного шума конечна;
d) отклик на единичный импульс функцию неограниченно возрастает.
12. Количество отсчетов импульсной характеристики цифрового интегратора равно:
a) M – отсчетов; b) M + 1 – отсчет; c) M – 1 – отсчет; d) 2M – отсчетов.
13. Цифровой сглаживающий фильтр – это фильтр:
a) нижних частот; b) верхних частот;
c) полосовой фильтр; d) режекторный фильтр.
14. АЧХ сглаживающего фильтра на нулевой частоте равна:
a) A(0)=1; b) A(0)=0; c) A(0)=1/(1-K); d) A(0)=K.
15. Какое утверждение верно:
a) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра четна, фазочастотная – нечетна;
b) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра четна, фазочастотная – четна;
c) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра нечетна, фазочастотная – четна;
e) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра нечетна, фазочастотная – нечетна.
16. Что такое время преобразования (tпреобр) для АЦП?
a) интервал времени от начала преобразования до его конца;
b) интервал времени от установившегося аналогового значения до преобразованного аналогового значения;
c) интервал времени от задания аналогового скачка до значения установившегося цифрового кода;
d) интервал времени от задания цифрового скачка до значения установившегося цифрового кода.
17. Система называется стационарной или инвариантной во времени, если:
a) её параметры не изменяются во времени;
b) в ней выполняется принцип суперпозиции;
c) в ней текущий отчет сигнала формируется из предыдущих отчетов и текущего отчета входного сигнала;
d) нет правильного ответа.
18. В АЦП происходит:
a) квантование по уровню, дискретизация по времени, кодирование двоичным кодом;

Согласована на портале № 44860

b) только квантование по уровню;

c) только дискретизация по времени;

d) только дискретизация по времени и кодирование двоичным кодом.

19. Что называется линейной цифровой системой?

a) система, у которой выходной отклик y(nT) ограничен при каждом ограниченном входном воздействии;

b) система, в которой текущий отсчет выходного сигнала формируется из предыдущих отчетов входного и выходного сигнала;

c) система, в которой выполняется принцип суперпозиции;

d) физически – реализуемая система.

20. Какой из фильтров является всегда рекурсивным?

a) КИХ-фильтр;

b) БИХ–фильтр;

c) КИХ-фильтр и БИХ - фильтр;

d) Правильного ответа нет.

### 14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Выберите операторы цифровых систем, относящиеся одновременно к линейным, стационарным и физически реализуемым системам:

a) y(nT) = 0.5*x(nT-T);

b) y(nT) = x(nT-T) - y(nT+T);

c) y(nT) = x(nT-T) + 0.5*y(nT-T);

d) y(nT) = x(nT-T) + y(nT+T).

2. Укажите отличительные особенности процессоров с CISC -архитектурой

a) большое число команд в системе команд;

b) команды могут иметь разную длину;

c) имеются команды, которые могут выполнять операции с операндами в памяти;

d) довольно большое количество регистров;

e) команды имеют простой формат;

f) устройство управления микропроцессора является аппаратным.

3. Укажите правильные утверждения для памяти ОЭВМ КМ1816ВЕ51

a) Память программ предназначена для хранения таблиц преобразования данных;

b) Память программ предназначена для хранения адресов возвратов из подпрограмм;

c) Память программ предназначена для хранения векторов прерываний от внутренних и внешних источников;

d) Максимально возможный объем памяти программ составляет 64 Кбайт;

e) Максимально возможный объем памяти данных составляет 64 Кбайт;

f) Память данных предназначена для хранения кодов команд.

4. Укажите правильные команды группы команд передачи данных для ОЭВМ КМ1816ВЕ51

a) MOV 3,5;

b) MOV R2,3;

c) MOV @DPTR,A;

d) POP C;

e) POP 49;

f) SWAP A.

5. Укажите правильные команды группы команд передачи управления для ОЭВМ КМ1816ВЕ51

a) CJNE A, #08, +10;

b) LCALL 36FAh;

c) LCALL @DPTR;

d) JNC PSW;

e) NOPI;

f) JNP –2.

6. Укажите правильные команды группы пересылки данных для ОЭВМ AVR серии AT90S

a) LDS R13,57726;

Согласована на портале № 44860

b) ST -X,R07;
c) LPM Z;
d) LDD R24,Y-16;
e) OUT 43, R29;
f) OUT 43, R39.
7. Укажите правильные команды группы команд ветвления для ОЭВМ AVR серии AT90S:
a) SWAP Rd24;
b) BLD R25, 3;
c) SEI;
d) BSET 9;
e) CLI -Z;
f) MOP.
8. Укажите правильные утверждения относительно сигнальных процессоров DSP:
a) DSP могут обрабатывать числа с фиксированной точкой;
b) В сигнальных процессорах в цикле команды сразу несколько операндов извлекаются из памяти;
c) Для DSP работа в реальном режиме времени не является главным;
d) DSP могут обрабатывать числа с плавающей точкой;
e) В DSP шины команд и данных объединены для повышения скорости работы;
f) Для повышения быстродействия DSP применяют очень высокие тактовые частоты.
8. Укажите правильные утверждения относительно сигнальных процессоров DSP:
a) DSP могут обрабатывать числа с фиксированной точкой;
b) В сигнальных процессорах в цикле команды сразу несколько операндов извлекаются из памяти;
c) Для DSP работа в реальном режиме времени не является главным;
d) DSP могут обрабатывать числа с плавающей точкой;
e) В DSP шины команд и данных объединены для повышения скорости работы;
f) Для повышения быстродействия DSP применяют очень высокие тактовые частоты.
10. Укажите правильное утверждение для терминов микропроцессорной техники (MOPS)
a) Количество миллионов команд, выполняемых за секунду;
b) Количество миллионов операций за секунду;
c) Количество миллионов команд, выполняемых за секунду;
d) Количество миллионов операций с плавающей точкой за секунду.
11. Укажите правильное утверждение для режима "непосредственная адресация" ОЭВМ КМ1816ВЕ51
a) в команде указано имя одного из регистров;
b) в команде задано значение операнда;
c) в команде задан адрес ячейки памяти с операндом;
d) в команде указан регистр, в котором записан адрес ячейки памяти с операндом.
12. Укажите правильные утверждения относительно регистров для ОЭВМ КМ1816ВЕ51
a) Стек организуется в области РПП;
b) Ячейки с битовой адресацией находятся в отдельной области памяти;
c) Только часть ячеек РПД допускает битовую адресацию;
d) К ячейкам РПД возможен прямой доступ;
e) Регистры R0-R7 можно расположить в ВПД;
f) Битовые адреса имеют автономную нумерацию.
13. Укажите правильные утверждения для специальных регистров ОЭВМ КМ1816ВЕ51
a) Регистр DPTR может хранить адрес ВПД или ВПП;
b) Регистры специальных функций доступны только при прямой адресации;
c) Регистр B относится к регистрам специального назначения;
d) Порты P0 и P1 относятся к регистрам специального назначения;
e) Регистр DPTR допускает битовую адресацию;
f) Первый байт в каждой команде – это код операции.
14. Укажите правильные утверждения для портов ОЭВМ КМ1816ВЕ51:

Согласована на портале № 44860

a) Порт P0 может выполнять альтернативные функции;
b) Порт P2 нужен для передачи младшего байта адреса внешней памяти;
c) Порт P1 является просто портом ввода/вывода;
d) Порты P0 и P1 относятся к регистрам специального назначения;
e) Порт P0 используется при передаче байта данных внешней памяти;
f) Порт P3 нужен для передачи младшего байта адреса внешней памяти.

15. Укажите правильные утверждения для UART ОЭВМ КМ1816ВЕ51
a) Последовательный порт имеет 2 режима работы;
b) Последовательный порт имеет 4 режима работы;
c) Слово последовательного порта может состоять из 11 бит;
d) Скорости передачи/приема последовательного порта могут быть переменными;
e) Слово последовательного порта передается старшими битами вперед;
f) Последовательный порт работает в режиме симплекс.

16. Какому фильтру соответствует разностное уравнение: y(nT) = x(nT) + E[K y(nT-T)] n>0
a) ЦФ с округлением данных;
b) ЦФ с округлением остатков от выполнения арифметических операций;
c) ЦФ с усечением данных;
d) ЦФ с усечением остатков от выполнения арифметических операций.

17. Какому фильтру соответствует разностное уравнение: y(nT) = x(nT) + E[K y(nT-T)+0.5] n>0
a) ЦФ с округлением данных;
b) ЦФ с округлением остатков от выполнения арифметических операций;
c) ЦФ с усечением данных;
d) ЦФ с усечением остатков от выполнения арифметических операций.

18. В каком из методов синтеза ЦФ используется замена операторов p^(-N) своим выражением для каждого N :
a) методе билинейного Z-преобразования;
b) методе инвариантного преобразования импульсной характеристики;
c) методе отображения дифференциалов;
d) методе Z-форм.

19. В методе инвариантного преобразования импульсной характеристики частота дискретизации выбирается исходя из:
a) допустимого перекрытия “хвостов” АЧХ;
b) допустимого перекрытия ФЧХ;
c) теоремы Котельникова (теоремы отсчетов);
d) условия требуемой неравномерности АЧХ.

20. Временные окна необходимы:
a) для уменьшения изрезанности АЧХ в точке w = 0;
b) для уменьшения изрезанности АЧХ в точке w = 2*Pi/T;
c) для уменьшения изрезанности АЧХ в близи крутых склонов;
d) для уменьшения изрезанности АЧХ в точке 2 = Pi/T.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Программирование логических интегральных схем

1. Наименьшая изрезанность АЧХ получается при использовании временного окна:
a) Дирихле; b) Бартлетта;
c) Хэмминга; d) Ханна.

2. Цифровой интегратор (накапливающий сумматор) условно устойчивый фильтр, потому что:
a) сумма отсчетов импульсной характеристики равна бесконечности;
b) сумма отсчетов импульсной характеристики конечна;
c) дисперсия выходного шума конечна;
d) отклик на единичный импульс функцию неограниченно возрастает.

3. Количество отсчетов импульсной характеристики цифрового интегратора равно:
a) M – отсчетов; b) M + 1 – отсчет; c) M – 1 – отсчет; d) 2M – отсчетов.

Согласована на портале № 44860

3. Количество отсчетов импульсной характеристики цифрового интегратора равно:

a) M – отсчетов; b) M + 1 – отсчет; c) M – 1 – отсчет; d) 2M – отсчетов.

5. АЧХ сглаживающего фильтра на нулевой частоте равна:

a) A(0)=1; b) A(0)=0; c) A(0)=1/(1-K); d) A(0)=K.

6. Какое утверждение верно:

a) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра четна, фазочастотная – нечетна;

b) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра четна, фазочастотная – четна;

c) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра нечетна, фазочастотная – четна;

e) Амплитудно-частотная характеристика цифрового фильтра нечетна, фазочастотная – нечетна.

7. Что такое время преобразования (tпреобр) для АЦП?

a) интервал времени от начала преобразования до его конца;

b) интервал времени от установившегося аналогового значения до преобразованного аналогового значения;

c) интервал времени от задания аналогового скачка до значения установившегося цифрового кода;

d) интервал времени от задания цифрового скачка до значения установившегося цифрового кода.

8. Система называется стационарной или инвариантной во времени, если:

a) её параметры не изменяются во времени;

b) в ней выполняется принцип суперпозиции;

c) в ней текущий отчет сигнала формируется из предыдущих отчетов и текущего отчета входного сигнала;

d) нет правильного ответа.

9. В АЦП происходит:

a) квантование по уровню, дискретизация по времени, кодирование двоичным кодом;

b) только квантование по уровню;

c) только дискретизация по времени;

d) только дискретизация по времени и кодирование двоичным кодом.

10. Что называется линейной цифровой системой?

a) система, у которой выходной отклик y(nT) ограничен при каждом ограниченном входном воздействии;

b) система, в которой текущий отсчет выходного сигнала формируется из предыдущих отчетов входного и выходного сигнала;

c) система, в которой выполняется принцип суперпозиции;

d) физически – реализуемая система.

### 14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные

Согласована на портале № 44860

идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

### 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;

Согласована на портале № 44860

– 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 № 44860