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: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
4	Всего контактной работы	24	24	часов
5	Самостоятельная работа	111	111	часов
6	Всего (без экзамена)	135	135	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 8 семестр - 2
Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 44850

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) 11.03.01 Радиотехника, 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.
РСС _____ А. В. Фатеев

Эксперты:

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

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

Согласована на портале № 44850

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.ОД.10) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Цифровые устройства и микропроцессоры.

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-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

– ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

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 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная работа (всего)	24	24
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	12
Лабораторные работы	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	111	111
Подготовка к контрольным работам	10	10
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8

Согласована на портале № 44850

Подготовка к лабораторным работам	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	89	89
Всего (без экзамена)	135	135
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

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	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Анализ цифровых фильтров	2	4	4	32	38	ПК-1, ПК-7
2 Синтез цифровых фильтров	2	4		20	26	ПК-1, ПК-7
3 Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения	2	0		5	7	ПК-1
4 Однокристальный микроконтроллер семейства MCS-51	2	0		20	22	ПК-1
5 Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR AT90S	2	0		27	29	ПК-1
6 Микропроцессоры обработки сигналов	2	0		7	9	ПК-1
Итого за семестр	12	8	4	111	135	
Итого	12	8	4	111	135	

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	2	ПК-1, ПК-7

Согласована на портале № 44850

	с постоянными параметрами.6. Примеры построения линейных ЦФ.7. Нелинейные эффекты в цифровых фильтрах.		
	Итого	2	
2 Синтез цифровых фильтров	1. Синтез цифровых устройств для обработки одномерных данных.2. Синтез ЦФ 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.	2	ПК-1, ПК-7
	Итого	2	
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-1
	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.	2	ПК-1
	Итого	2	
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.	2	ПК-1

Согласована на портале № 44850

	Итого	2	
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 программы для DSP TMS320C6X.	2	ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

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 Цифровые устройства и микропроцессоры			+	+	+	+
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	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, 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 № 44850

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Анализ цифровых фильтров	Анализ характеристик ЦФ для обработки одномерных сигналов	4	ПК-1, ПК-7
	Итого	4	
2 Синтез цифровых фильтров	Синтез цифровых фильтров для обработки одномерных сигналов	4	ПК-1, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

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-1, ПК-7
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-1, ПК-7
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	24	ПК-1, ПК-7	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	32		
2 Синтез цифровых фильтров	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-1, ПК-7	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 44850

	лабораторным работам			
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
3 Микропроцессоры в устройствах и системах радиосвязи, радиовещания и телевидения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
4 Однокристальный микроконтроллер семейства MCS-51	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
5 Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR AT90S	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	25	ПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	27		
6 Микропроцессоры обработки сигналов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	7		
	Выполнение контрольной работы	4	ПК-1, ПК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		111		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		120		

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).

Согласована на портале № 44850

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;
- 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.);

Согласована на портале № 44850

- 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 лабораторных работ

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)

13.1.3. 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 № 44850

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 № 44850

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 № 44850

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 № 44850

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.
9. Укажите отличительные особенности процессоров с RISC-архитектурой:
a) команды имеют простой формат;
b) возможно до 20 различных режимов адресации операндов;
c) имеются команды, которые могут выполнять операции с операндами в памяти;
d) при работе с памятью команды могут только загружать или читать память;
e) команды выполняются за один такт;
f) устройство управления микропроцессора является микропрограммным.
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:
a) Порт P0 может выполнять альтернативные функции;

Согласована на портале № 44850

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.
4. Цифровой сглаживающий фильтр – это фильтр:

Согласована на портале № 44850

a) нижних частот; b) верхних частот;

c) полосовой фильтр; d) режекторный фильтр.

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. Темы лабораторных работ

Анализ характеристик ЦФ для обработки одномерных сигналов

Синтез цифровых фильтров для обработки одномерных сигналов

14.1.5. 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 дисци-

Согласована на портале № 44850

плины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные 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, адапти-

Согласована на портале № 44850

рованных 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 № 44850