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

Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства

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: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 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: 9 семестр - 2
Экзамен: 9 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 № 45480

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «31» 7 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 РСС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент кафедра Радиоэлектроники и систем связи (РСС) _____ Д. В. Дубинин

Заведующий обеспечивающей каф. РСС _____ А. В. Фатеев

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

Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС) _____ Ю. В. Зеленецкая

Согласована на портале № 45480

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина “ Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства” вводится с целью знакомства студентов с последними и с перспективными в ближайшем будущем достижениями науки и техники и методами проектирования быстродействующих устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами изучаемой дисциплины являются:

– изучение общей теории и потенциальных возможностей быстродействующих устройств;

– овладение принципами и методиками расчета, оптимизации и синтеза устройств пикосекундной техники;

– знакомство с областями применения и перспективными направлениями разработки устройств пикосекундной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства» (Б1.В.ОД.15) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Устройства сверхвысокой частоты и антенны, Физика, Электродинамика и распространение радиоволн.

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

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-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы моделирования пикосекундных процессов; - формы оптимальных характеристик быстродействующих устройств и связи между ними; - способы коррекции частотных и переходных характеристик; - основные структуры корректирующих цепей, условия их физической реализуемости; - методы определения основных характеристик объектов, исследуемых с помощью пикосекундных сигналов; - области применения пикосекундных сигналов, устройств и систем с их использованием

– **уметь** применять полученные знания для повышения быстродействия существующих устройств и систем, использующих импульсные сигналы; - проектировать корректирующие и формирующие цепи; - использовать при проектировании новых систем и устройств методы моделирования характеристик, определять рациональные структуры построения устройств и систем пикосекундного диапазона

– **владеть** методами определения потенциальных возможностей быстродействующих устройств; - методами компьютерного моделирования физических процессов в быстродействующих устройствах; - навыками по расчету основных характеристик корректирующих и формирующих цепей; - навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, - профессиональной терминологией.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 45480

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 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	8	8
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к лабораторным работам	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	91	91
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
9 семестр						
1 Свойства и области применения сигналов субнаносекундных и пикосекундных длительностей	1	0	4	9	10	ПК-1, ПК-6
2 Оптимальные характеристики систем	1	0		11	12	ПК-1, ПК-6
3 Моделирование частотных и переходных характеристик в быстродействующих устройствах пикосекундного диапазона	2	0		10	12	ПК-1, ПК-6
4 Корректирующие цепи быстродействующих устройств	2	4		25	31	ПК-1, ПК-6
5 Исследования с помощью пикосекундных импульсов	2	0		10	12	ПК-1, ПК-6
6 Реализации оптимальных характеристик в пикосекундных устройствах	2	4		25	31	ПК-1, ПК-6
7 Элементы и узлы быстродействующих устройств и систем	1	0		11	12	ПК-1, ПК-6

Согласована на портале № 45480

8 Области применения быстродействующих устройств пикосекундного диапазона	1	0		10	11	ПК-1, ПК-6
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
9 семестр			
1 Свойства и области применения сигналов субнаносекундных и пикосекундных длительностей	Основные свойства предельно коротких сигналов. Применение пикосекундных сигналов. Исследование объектов с помощью пикосекундных импульсов. Исследование частотных характеристик. Перспективные системы передачи информации. Радиоэлектронные устройства и системы с малым энергопотреблением	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
2 Оптимальные характеристики систем	Амплитудно-частотные, фазочастотные и переходные характеристики быстродействующих устройств. Влияние отклонения частотных характеристик на переходные характеристики. Аппроксимация изменений частотных характеристик. Влияние изменения амплитудно-частотной характеристики на форму переходной характеристики. Влияние изменения фазочастотной характеристики на переходную характеристику. Влияние изменения частотной или фазовой характеристики на переходную характеристику в минимально-фазовых цепях	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
3 Моделирование частотных и переходных характеристик в быстродействующих устройствах пикосекундного диапазона	Проблемы моделирования переходных процессов. Математические и структурные модели линейных пикосекундных устройств. Моделирование искажения спектра сигнала. Модели корректирующих цепей	2	ПК-1, ПК-6
	Итого	2	
4 Корректирующие цепи быстродействующих	Условия физической реализуемости минимально-фазовых и неминимально-фазовых устройств. Кольцевая корректирую-	2	ПК-1, ПК-6

Согласована на портале № 45480

устройств	щая параллельного типа. Кольцевая корректирующая цепь последовательного типа. Применение отрезков линии передачи для коррекции характеристик. Коррекция переходной характеристики изменением фазовой характеристики. Компенсация неминимально-фазового сдвига. Особенности построений формирователей с линейным преобразованием спектра. Формирователи импульсов заданной длительности и последовательности. Формирование импульсов с помощью коммутируемой разрядной линии		
	Итого	2	
5 Исследования с помощью пикосекундных импульсов	Принцип импульсного зондирования. Стробоскопическое преобразование сигнала. Определение параметров неоднородностей линии передачи. Определение времени задержки через преобразование Гильберта. Селекция объектов по размерам. Поиск малоразмерных объектов. Измерение диэлектрической проницаемости	2	ПК-1, ПК-6
	Итого	2	
6 Реализации оптимальных характеристик в пикосекундных устройствах	Особенности реализации оптимальных характеристик. Реализация неминимально-фазовых передаточных функций в устройствах пикосекундного диапазона. Коррекции переднего фронта устройства. Управление полярностью сигнала. Повышение выходного напряжения в быстродействующих усилителях. Измерение частотных характеристик. Определение формы объектов. Идентификация объектов по импульсным измерениям. Расширение динамического диапазона входных сигналов	2	ПК-1, ПК-6
	Итого	2	
7 Элементы и узлы быстродействующих устройств и систем	Общие требования к элементам. Транзисторы. Полупроводниковые диоды. Интегральные микросхемы. Пассивные элементы. Быстродействующие усилители импульсных сигналов. Аттенюаторы и регуляторы коэффициента передачи. Формирователи и генераторы импульсов с пикосекундными фронтами.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
8 Области применения быстродействующих устройств пикосекундного	Исследование объектов с помощью импульсных воздействий пикосекундной длительности. Сверхширокополосные системы связи. Подповерхностная локация. Проблема безопасности в угольной от-	1	ПК-1, ПК-6

Согласована на портале № 45480

диапазона	расли. Нефтегазодобывающая промышленность. Охранные системы. Ядерная физика. Вычислительная техника. Волоконно-оптические системы связи. Акустическая микроскопия		
	Итого	1	
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	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Математика	+	+	+	+	+			
2 Устройства генерирования и формирования сигналов						+		
3 Устройства приема и обработки сигналов						+		
4 Устройства сверхвысокой частоты и антенны	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Электродинамика и распространение радиоволн	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+

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-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

Согласована на портале № 45480

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
9 семестр			
4 Корректирующие цепи быстродействующих устройств	Коррекция характеристик быстродействующих устройств	4	ПК-1, ПК-6
	Итого	4	
6 Реализации оптимальных характеристик в пикосекундных устройствах	Расчет устройств формирования импульсов	4	ПК-1, ПК-6
	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
9 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-1, ПК-6
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-1, ПК-6
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
9 семестр				
1 Свойства и области применения сигналов субнаносекундных и пикосекундных длительностей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	9		
2 Оптимальные характеристики систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		

Согласована на портале № 45480

	Итого	11		
3 Моделирование частотных и переходных характеристик в быстродействующ их устройствах пикосекундного диапазона	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	10		
4 Корректирующие цепи быстродействующ их устройств	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	25		
5 Исследования с помощью пикосекундных импульсов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	10		
6 Реализации оптимальных характеристик в пикосекундных устройствах	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	25		
7 Элементы и узлы быстродействующ их устройств и систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	11		
8 Области применения быстродействующ их устройств пикосекундного	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-1, ПК-6	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	1		

Согласована на портале № 45480

диапазона	Итого	10		
	Выполнение контрольной работы	4	ПК-1, ПК-6	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. Авдоченко Б. И. Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. И. Авдоченко — Томск : Эль Контент, 2014. — 168 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Элементы аналоговой схемотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарыгина Л. И. - 2015. 75 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Авдоченко Б.И. Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства : электронный курс / Б.И. Авдоченко.- Томск: ТУСУР. ФДО. 2014. Доступ из личного кабинета студента.
2. Авдоченко Б.И. Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2014. — 119 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.09.2018).
3. Авдоченко Б. И. Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства [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 / Б. И. Авдоченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.09.2018).

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 № 45480

– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных и информационно-справочные системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazydannyh

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
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows
– OpenOffice

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
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows
– OpenOffice

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.;

Согласована на портале № 45480

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

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

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

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

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

1. Почему передача больших объемов информации требует использования сигналов малой длительности?

1) При малой длительности сигналов требуется меньше мощности.
2) Сигналы малой длительности имеют широкий спектр.
3) Сигналы малой длительности имеют малую протяженность в пространстве.
4) Короткие сигналы обеспечивают лучшее отношение сигнал/шум.

2. Какое свойство субнаносекундного зондирующего сигнала позволяет изучать внутреннюю структуру объектов?

1) Сверхширокий спектр сигнала.
2) Большая импульсная мощность
3) Большая скважность сигнала.
4) Малая пространственная протяженность сигнала

Согласована на портале № 45480

3. Укажите преимущества определения S-параметров элементов импульсным методом?
1) Быстрое измерение параметров.
2) Высокая точность измерения.
3) Высокое отношение сигнал/шум.
4) Возможность исключения неоднородности измерительного тракта.

4. Укажите недостатки определения S-параметров элементов импульсным методом?
1) Влияние неоднородности измерительного тракта на результаты измерений.
2) Большое время измерений.
3) Увеличение погрешности измерений на верхних частотах.
4) Высокая стоимость аппаратуры.

5. Мощные зондирующие импульсы от маломощных источников питания удается получить благодаря:
1) малой длительности субнаносекундных импульсов;
2) большой скважности импульсов;
3) малой спектральной плотности.
4) Мощные импульсы от маломощных источников получить невозможно.

6. Какое свойство импульсных сигналов используется для скрытной передачи информации?
1) Малая протяженность импульса в пространстве.
2) Малая длительность импульсов.
3) Малая спектральная плотность импульса.
4) Кодирование передаваемого сообщения.

7. Какие свойства пикосекундных сигналов позволяют выделить их в отдельный класс?
1) Короткая длительность сигналов.
2) Сверхширокий спектр частот.
3) Малая потребляемая мощность.
4) Сопоставимость времени задержки с длительностью сигналов.

8. Укажите причину, по которой для передачи информации с помощью коротких сигналов требуется меньше энергии.
1) Малая спектральная плотность.
2) Большая широкополосность.
3) Большая скважность импульсов.
4) Отсутствие зависимости энергия от длительности.

9. Проектирование быстродействующих устройств является сложной задачей:
1) из-за сверхширокой полосы используемых сигналов.
2) из-за отсутствия эквивалентных схем элементов.
3) из-за сложности эквивалентных схем.
4) из-за нелинейности частотных характеристик.

10. Что описывает дробно-рациональная передаточная функция?
1) Динамические характеристики устройства.
2) Частотные характеристики устройства.
3) Временные характеристики устройства.
4) Структуру устройства.

11. Субнаносекундные зондирующие импульсы используются в подповерхностных локаторах благодаря:
1) высокому пространственному разрешению.

Согласована на портале № 45480

2) высокой проникающей способности.
3) высокой помехозащищенности.
4) малому энергопотреблению.

12. Укажите причины высокой проникающей способности коротких импульсов.
1) Малое поглощение в природной среде.
2) Высокая мощность коротких импульсов.
3) Сверхширокий спектр.
4) Повышенное отношение сигнал/шум.

13. Укажите ширину спектра субнаносекундных импульсов.
1) До сотен мегагерц.
2) До единиц гигагерц.
3) До десятков гигагерц.
4) Более десятков гигагерц.

14. Укажите свойство субнаносекундных сигналов, обуславливающее их использование при исследованиях нестационарных объектов.
1) Короткая длительность сигналов.
2) Сверхширокий спектр частот.
3) Малая потребляемая мощность.
4) Сопоставимость времени задержки с длительностью сигналов.

15. Почему устройства связи с помощью сверхширокополосных сигналов не мешают работе обычных систем связи?
1) Из-за разных спектральных диапазонов.
2) Работают на разных частотах.
3) Из-за малой спектральной плотности.
4) Из-за разных видов модуляции.

16. На какие параметры переходной характеристики влияет форма АЧХ минимально-фазовой цепи в области нижних частот?
1) На величину спада вершины импульса.
2) На время установления переходной характеристики.
3) На время нарастания переднего фронта.
4) На длительность импульса.

17. При каскадном соединении одинаковых устройств с оптимальными формами переходных характеристик выброс переднего фронта не изменяется за счет сохранения:
1) прямоугольной формы АЧХ.
2) прямоугольной формы ФЧХ.
3) линейности ФЧХ.
4) прямоугольной формы АЧХ и линейной ФЧХ.

18. Минимальное время нарастания при оптимальной форме ПХ обеспечивается за счет:
1) выбросов на переходной характеристике.
2) максимальной крутизны переднего фронта.
3) максимальной протяженности линейного участка переднего фронта.
4) расширения полосы пропускания в области верхних частот.

19. Реализация оптимальных характеристик возможна только при использовании неминимально-фазовых цепей:
1) Из-за невозможности получения прямоугольной формы АЧХ в минимально-фазовой цепи.

Согласована на портале № 45480

2) Из-за невозможности получения линейной ФЧХ в минимально-фазовой цепи.
3) Из-за нелинейной ФЧХ при прямоугольной ФЧХ в минимально-фазовой цепи.
4) Из-за невозможности выполнения условия физической реализуемости.

20. Какими свойствами обладает единичная дискретная функция?
1) Нормирует модули коэффициента передачи.
2) Нормирует модули переходной характеристики.
3) Нормирует временные характеристики.
4) Дискретизирует значения переходной характеристики во времени.

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Переходная характеристика – это:
1) Реакция устройства на единичный перепад напряжения.
2) Зависимость коэффициента передачи устройства от времени.
3) Зависимость коэффициента передачи устройства от задержки.
4) Описание колебательного процесса в устройстве.
2. Что описывает время установления устройства?
1) Интервал времени между двумя максимумами переходной характеристики.
2) Промежуток времени от подачи входного сигнала до первого максимума.
3) Промежуток времени от уровня 0,1 до 0,9 установившегося значения.
4) Промежуток времени от подачи входного сигнала до уровня 0,95 от установившегося значения.
3. Как на переходную характеристику повлияет подъем АЧХ минимально-фазовой цепи в области верхних частот?
1) Увеличится спад вершины импульса.
2) Уменьшится спад вершины импульса.
3) Увеличится время нарастания переднего фронта.
4) Увеличится выброс переходной характеристики.
4. Как на переходную характеристику повлияет спад АЧХ минимально-фазовой цепи в области нижних частот?
1) Увеличится спад вершины импульса.
2) Уменьшится спад вершины импульса.
3) Увеличится время нарастания переднего фронта.
4) Увеличится выброс переходной характеристики.
5. Для чего необходимо знать оптимальные формы характеристик (АЧХ, ФЧХ, ПХ)?
1) Для изучения возможных форм АЧХ, ФЧХ, ПХ.
2) Для исследования связи между характеристиками.
3) Для проектирования устройств с предельным быстродействием.
4) Для проверки условия физической реализуемости.
6. При спаде АЧХ в области верхних частот:
1) Увеличивается величина выброса переходной характеристики.
2) Уменьшается величина выброса переходной характеристики.
3) Увеличивается спад вершины импульса.
4) Увеличивается время нарастания переходной характеристики.
7. Величина разделительной емкости в корректирующей цепи влияет:
1) на длительность импульса.
2) на длительность переходного процесса.
3) на длительность переднего фронта.
4) на спад вершины импульса.
8. При подъеме АЧХ в области нижних частот:
1) Увеличивается величина выброса переходной характеристики.
2) Уменьшается величина выброса переходной характеристики.
3) Увеличивается спад вершины импульса.
4) Уменьшается спад вершины импульса
9. Минимальное время нарастания при оптимальной форме ПХ обеспечивается за счет:

Согласована на портале № 45480

1) выбросов на переходной характеристике.
2) максимальной крутизны переднего фронта.
3) максимальной протяженности линейного участка переднего фронта.
4) расширения полосы пропускания в области верхних частот.
10. Почему для получения оптимальных характеристик необходимо применение неминимально-фазовых цепей?
1) Из-за невозможности выполнения условия физической реализуемости.
2) Из-за невозможности получения прямоугольной формы АЧХ в минимально-фазовой цепи.
3) Из-за необходимости получения линейной ФЧХ.
4) Для получения задержек в корректирующей цепи.
11. Ряд Фурье при моделировании используется:
1) для снижения порядка передаточной функции.
2) для разложения характеристик устройства на элементарные составляющие.
3) для исследования неминимально-фазовых характеристик.
4) для сравнения быстродействия устройств с различными характеристиками.
12. Почему при многоканальном прохождении сигнала искажается его спектр?
1) Из-за изменения амплитуды спектральных составляющих.
2) Из-за изменения фазы спектральных составляющих.
3) Из-за изменения задержек спектральных составляющих.
4) Из-за векторного сложения спектральных составляющих.
13. Модель корректирующей цепи описывает:
1) задержки сигнала в модели.
2) изменения в ФЧХ.
3) изменения между исходной и проектируемой характеристиками.
4) изменения амплитуды спектральных составляющих.
14. Для чего при моделировании используются ортогональные функции?
1) Для исключения взаимного влияния элементов модели.
2) Для улучшения наглядности модели.
3) Для упрощения модели.
4) Для уменьшения количества элементов модели.
15. Зачем в корректирующих цепях используются линии задержки?
1) Для изменения величины отклонений в переходной характеристике.
2) Для аппроксимации фазочастотной характеристики
3) Для выбора момента изменений переходной характеристики.
4) Для ограничения верхней граничной частоты.
16. Для чего в модели устройства введены коэффициенты передачи?
1) Для изменения величины отклонений в переходной характеристике.
2) Для описания формы переходной характеристики.
3) Для описания амплитуд гармонических составляющих сигналов.
4) Для описания искажения сигналов.
17. Укажите причину изменения спектра сигнала в многоканальной модели.
1) Векторное сложение каждой спектральной составляющей на выходе каналов.
2) Сложение модулей спектральных составляющих.
3) Искажение спектра.
4) Сложение фазовых задержек.
18. Условие причинности означает:
1) что задержки в переходной характеристике вызваны изменениями фазовой характеристики.
2) что минимально-фазовые характеристики физически нереализуемы.
3) что сигнал на выходе не может появиться раньше входного.
4) что необходимо введение в схему устройства дополнительной задержки.
19. При выполнении критерия Пэйли – Винера устройство имеет:
1) линейную фазовую характеристику.

Согласована на портале № 45480

2) крутой спад АЧХ.

3) монотонную переходную характеристику.

4) выброс на переходной характеристике.

20. Условие абсолютной интегрируемости означает:

1) Что интегрируемая функция не имеет точек разрыва.

2) Что интегрируемая функция монотонна.

3) Что площадь функции ограничена.

4) Что частотные и переходная характеристика связаны однозначно.

14.1.3. Темы контрольных работ

Контрольная работа № 1 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства

Действие корректирующей цепи на частотную характеристику описывается выражением:

K(w)=a1*cos(wt)+a2*cos(2wt)+a3*cos(3wt).

Составьте принципиальную схему параллельной корректирующей цепи и определить значения элементов схемы. Нарисуйте график изменения переходной характеристики. Варианты задания приведены ниже. Обозначения в таблице: Rг и Rн - сопротивление генератора и нагрузки; wв - верхняя граничная частота, необходимая для денормировки, tфр - длительность фронта вход-ного сигнала, е - диэлектрическая проницаемость.

Вариант 1. a1= 0,1; a2=0,05; a3=-0,08; Rг=Rн=50 Ом; wв=1 ГГц; tфр=100 пс; е=2.

Вариант 2. a1=-0,1; a2=-0,05; a3=0,03; Rг=Rн=75 Ом; wв=2 ГГц; tфр=150 пс; е=3.

Вариант 3. a1= 0,05; a2=0,07; a3=-0,06; Rг=Rн=100 Ом; wв=3 ГГц; tфр=70 пс; е=4.

Вариант 4. a1=-0,05; a2=-0,07; a3=0,1; Rг=Rн=200 Ом; wв=4 ГГц; tфр=80 пс; е=6.

Вариант 5. a1=0,07; a2=0,05; a3=-0,1; Rг=Rн=250 Ом; wв=5 ГГц; tфр=120 пс; е=7.

Вариант 6. a1=-0,07; a2=-0,06; a3=0,05; Rг=Rн=25 Ом; wв=1 ГГц; tфр=200 пс; е=8.

Вариант 7. a1=0,06; a2=0,08; a3=-0,05; Rг=Rн=50 Ом; wв=2 ГГц; tфр=100 пс; е=9.

Вариант 8. a1=-0,06; a2=-0,08; a3=-0,08; Rг=Rн=75 Ом; wв=3 ГГц; tфр=150 пс; е=2.

Вариант 9. a1=0,08; a2=0,03; a3=0,03; Rг=Rн=100 Ом; wв=4 ГГц; tфр=70 пс; е=3.

Вариант 10. a1=0,1; a2=0,1; a3=0,1; Rг=Rн=75 Ом; wв=2 ГГц; tфр=80 пс; е=4.

Вариант 11. a1=-0,08; a2=-0,06; a3=-0,06; Rг=Rн=200 Ом; wв=5 ГГц; tфр=120 пс; е=6.

Вариант 12. a1=0,03; a2=0,1; a3= 0,1; Rг=Rн=250 Ом; wв=1 ГГц; tфр=200 пс; е=7.

Вариант 13. a1=-0,03; a2=-0,1; a3=-0,1; Rг=Rн=25 Ом; wв=2 ГГц; tфр=100 пс; е=8.

Вариант 14. a1=0,04; a2=0,05; a3=0,05; Rг=Rн=50 Ом; wв=3 ГГц; tфр=150 пс; е=9.

Вариант 15. a1=-0,04; a2=-0,05; a3=-0,05; Rг=Rн=75 Ом; wв=4 ГГц; tфр=70 пс; е=2.

Контрольная работа № 2 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства

1. Переходная характеристика – это:

1) Реакция устройства на единичный перепад напряжения.

2) Зависимость коэффициента передачи устройства от времени.

3) Зависимость коэффициента передачи устройства от задержки.

4) Описание колебательного процесса в устройстве.

2. Что описывает время установления устройства?

1) Интервал времени между двумя максимумами переходной характеристики.

2) Промежуток времени от подачи входного сигнала до первого максимума.

3) Промежуток времени от уровня 0,1 до 0,9 установившегося значения.

4) Промежуток времени от подачи входного сигнала до уровня 0,95 от установившегося значения.

3. Как на переходную характеристику повлияет подъем АЧХ минимально-фазовой цепи в области верхних частот?

1) Увеличится спад вершины импульса.

2) Уменьшится спад вершины импульса.

3) Увеличится время нарастания переднего фронта.

4) Увеличится выброс переходной характеристики.

4. Как на переходную характеристику повлияет спад АЧХ минимально-фазовой цепи в области нижних частот?

1) Увеличится спад вершины импульса.

2) Уменьшится спад вершины импульса.

Согласована на портале № 45480

3) Увеличится время нарастания переднего фронта.
4) Увеличится выброс переходной характеристики.
5. Для чего необходимо знать оптимальные формы характеристик (АЧХ, ФЧХ, ПХ)?
1) Для изучения возможных форм АЧХ, ФЧХ, ПХ.
2) Для исследования связи между характеристиками.
3) Для проектирования устройств с предельным быстродействием.
4) Для проверки условия физической реализуемости.
6. При спаде АЧХ в области верхних частот:
1) Увеличивается величина выброса переходной характеристики.
2) Уменьшается величина выброса переходной характеристики.
3) Увеличивается спад вершины импульса.
4) Увеличивается время нарастания переходной характеристики.
7. Величина разделительной емкости в корректирующей цепи влияет:
1) на длительность импульса.
2) на длительность переходного процесса.
3) на длительность переднего фронта.
4) на спад вершины импульса.
8. При подъеме АЧХ в области нижних частот:
1) Увеличивается величина выброса переходной характеристики.
2) Уменьшается величина выброса переходной характеристики.
3) Увеличивается спад вершины импульса.
4) Уменьшается спад вершины импульса
9. Минимальное время нарастания при оптимальной форме ПХ обеспечивается за счет:
1) выбросов на переходной характеристике.
2) максимальной крутизны переднего фронта.
3) максимальной протяженности линейного участка переднего фронта.
4) расширения полосы пропускания в области верхних частот.
10. Почему для получения оптимальных характеристик необходимо применение неминимально-фазовых цепей?
1) Из-за невозможности выполнения условия физической реализуемости.
2) Из-за невозможности получения прямоугольной формы АЧХ в минимально-фазовой цепи.
3) Из-за необходимости получения линейной ФЧХ.
4) Для получения задержек в корректирующей цепи.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Коррекция характеристик быстродействующих устройств
Расчет устройств формирования импульсов

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 дисциплины.

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

Согласована на портале № 45480

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;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 45480

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 № 45480