### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Сенченко П.В.
«26» \_\_\_\_\_06 \_\_\_2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### СХЕМОТЕХНИКА ИМПУЛЬСНЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Направление подготовки / специальность: 11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль) / специализация: Радиотехнические системы

Форма обучения: очная

Факультет: Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)

Кафедра: передовая инженерная школа (ПИШ)

Курс: **1** Семестр: **2** 

Учебный план набора 2023 года (индивидуальный учебный план, гр. 913-М-инд2)

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
(включая промежуточную аттестацию)	2	2	3.e.

	Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет с оценкой		2

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сенченко П.В.

Должность: Проректор по УР Дата подписания: 26.06.2024 Уникальный программный ключ: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

#### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели дисциплины

- 1. Знакомство с основами анализа и синтеза импульсных устройств.
- 2. Изучение перспективных направлений развития науки и техники в области повышения скорости обработки информации.
  - 3. Знакомство с методами проектирования импульсных устройств.

### 1.2. Задачи дисциплины

- 1. Изучение общей теории и возможностей импульсных устройств.
- 2. Овладение методиками расчета и оптимизации устройств импульсной техники.
- 3. Знакомство с областями применения и перспективными направлениями разработки импульсных быстродействующих устройств.
  - 4. Знакомство с основами моделирования типовых импульсных узлов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули). Индекс дисциплины: Б1.В.1.01.ДВ.02.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине				
	Универсальные компетенции					
-	-	-				
	Общепрофессиональны	е компетенции				
-	-	-				
	Профессиональные к	сомпетенции				
ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знает принципы построения импульсных устройств различного назначения  Умеет проектировать импульсные устройства для передачи, приема и обработки информации				
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владение методами исследования быстродействующих устройств приема, передачи и обработки информации				

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности		Семестры
Виды учесной деятельности	часов	2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	36	36
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Подготовка к зачету с оценкой	18	18
Подготовка к контрольной работе	2	2
Подготовка к тестированию	14	14
Выполнение индивидуального задания	2	2
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

### 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины		Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 Связь изменений частотных и переходных характеристик линейных систем	<b>2</b>	<b>179</b>	6	17	ПК-3
2 Моделирование частотных и переходных характеристик в быстродействующих устройствах пикосекундного диапазона	2	9	4	15	ПК-3
3 Корректирующие цепи быстродействующих устройств	4	-	8	12	ПК-3
4 Формирователи субнаносекундных импульсов	4	-	6	10	ПК-3
5 Исследование различных объектов с помощью пикосекундных импульсов	2	-	4	6	ПК-3
6 Реализации оптимальных характеристик в пикосекундных устройствах	2	-	4	6	ПК-3
7 Применение быстродействующих пикосекундных устройств	2	-	4	6	ПК-3
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
	2 семестр		
1 Связь изменений частотных и переходных характеристик линейных систем	Критерии сравнения характеристик устройств. Оптимальные амплитудночастотные характеристики (АЧХ), фазочастотные характеристики (ФЧХ), переходные характеристики (ПХ). Свойства устройств с оптимальными характеристиками. Интегральное преобразование Фурье. Влияние изменений в АЧХ на ПХ. Влияние изменений ФЧХ на ПХ. Минимальнофазовые и неминимально-фазовые цепи, связь между АЧХ и ФЧХ. Преобразование Гильберта	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Моделирование частотных и переходных характеристик в быстродействующих устройствах	Аппроксимация частотных и переходных характеристик. Модели корректирующих цепей. Условия физической реализуемости	2	ПК-3
пикосекундного диапазона	Итого	2	
3 Корректирующие цепи быстродействующих устройств	Коррекция ПХ изменением формы АЧХ. Коррекция ПХ изменением формы ФЧХ, коррекция ПХ неминимально-фазовыми цепями. Синтез КЦ. КЦ параллельного типа. КЦ последовательного типа. КЦ на основе фазовых звеньев	4	ПК-3
	Итого	4	
4 Формирователи субнаносекундных импульсов	Линейные устройства формирования. Формирователи импульсов на основе отрезков линии передачи. Формирование импульсов с помощью коммутируемой разрядной линии. Формирователи импульсов на лавинных S-диодах. Формирователи импульсов на диодах с накоплением заряда	4	ПК-3
	Итого	4	
5 Исследование различных объектов с помощью	Взаимодействие импульсов с различными объектами	2	ПК-3
пикосекундных импульсов	Итого	2	

6 Реализации	Особенности реализации оптимальных	2	ПК-3
оптимальных	характеристик в пикосекундном		
характеристик в	диапазоне. Реализация неминимально-		
пикосекундных	фазовых передаточных функций.		
устройствах	Коррекции переднего фронта		
	устройства. Повышение выходного		
	напряжения в быстродействующих		
	усилителях		
	Итого	2	
7 Применение	Радиолокация с высоким разрешением.	2	ПК-3
быстродействующих	Подповерхностная локация. Контроль		
пикосекундных	внутреннего состояния трубопроводов.		
устройств	Сверхширокополосные системы связи		
	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	2 семестр		
1 Связь изменений частотных и	Линейные цепи	9	ПК-3
переходных характеристик линейных систем	Итого	9	
2 Моделирование частотных и переходных характеристик в	Расчет сигнала на выходе линейной цепи	9	ПК-3
быстродействующих устройствах пикосекундного диапазона	Итого	9	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля		
2 семестр						

	1			
1 Связь изменений частотных и	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
переходных характеристик	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-3	Контрольная работа
линейных систем	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Итого	6		
2 Моделирование частотных и переходных	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
характеристик в быстродействующих устройствах	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
пикосекундного диапазона	Итого	4		
3 Корректирующие цепи	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-3	Зачёт с оценкой
быстродействующих устройств	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Итого	8		
4 Формирователи субнаносекундных	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-3	Зачёт с оценкой
импульсов	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Итого	6		•
5 Исследование различных объектов с	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
помощью пикосекундных	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
импульсов	Итого	4		•
6 Реализации оптимальных	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
характеристик в пикосекундных	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
устройствах	Итого	4		,
7 Применение быстродействующих	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
пикосекундных устройств	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Итого	4		
	Итого за семестр	36		
	Итого	36		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые	Виды учебной деятельности			Форму комполя	
компетенции	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	Формы контроля	
ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Индивидуальное	
				задание, Контрольная работа,	
				Тестирование	

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1. Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
	2	семестр		
Зачёт с оценкой	10	10	10	30
Индивидуальное задание	10	10	10	30
Контрольная работа	10	10	10	30
Тестирование	4	4	2	10
Итого максимум за	34	34	32	100
период				
Нарастающим итогом	34	68	100	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

 Баллы на дату текущего контроля
 Оценка

  $\geq 90\%$  от максимальной суммы баллов на дату ТК
 5

 От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК
 4

 От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК
 3

 < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК
 2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Схемо- и системотехника электронных средств: Учебное пособие / А. А. Шибаев - 2014. 190 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/7470">https://edu.tusur.ru/publications/7470</a>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Элементы аналоговой схемотехники: Учебное пособие / Л. И. Шарыгина - 2015. 75 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4965.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Электроника, электротехника, схемотехника: Методические указания и рекомендации для проведения практических, самостоятельных, лабораторных, курсовых и домашних занятий / Р. О. Черепанов 2017. 46 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/6776">https://edu.tusur.ru/publications/6776</a>.
- 2. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Методические указания к самостоятельной работе / Б. И. Авдоченко 2016. 27 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/6393">https://edu.tusur.ru/publications/6393</a>.
- 3. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/7867">https://edu.tusur.ru/publications/7867</a>.

# 7.3.2. 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.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

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

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

Учебно-научная лаборатория микроволновых устройств и антенн: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического

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. 47, 225/2 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Источник питания постоянного тока DP831A.Rigol 16 шт.

Панель интерактивная LMP7502ELN Lumien 75EL

Монитор 27" 20 шт.

Монитор MSI 27" Pro MP271 12 шт.

Системный блок 1 8 шт.

Системный блок 2 8 шт.

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 8.3. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

### 8.4. 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 зрения 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.

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

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Связь изменений частотных и переходных характеристик	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
линейных систем		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Моделирование частотных и переходных характеристик в	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
быстродействующих устройствах пикосекундного диапазона		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Корректирующие цепи быстродействующих	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
устройств		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Формирователи субнаносекундных импульсов	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Исследование различных объектов с помощью	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
пикосекундных импульсов		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Реализации оптимальных характеристик в	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
пикосекундных устройствах		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Применение быстродействующих	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
пикосекундных устройств		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

		Формулировка требований к степени сформированности ом планируемых результатов обучения		
Оценка	Баллы за ОМ			
		знать	уметь	владеть

2	< 60% ot	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные
			освоенное	применение
			умение	навыков
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не
	максимальной	знания	систематически	систематическое
	суммы баллов		осуществляемое	применение
			умение	навыков
4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% от	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		применение
				навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно
	обращаться для более детального его усвоения.
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на
	репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи
	изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и
	перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает
	изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим
	элементом и другими элементами содержания дисциплины, его
	значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- 1. При неминимально-фазовой характеристике устройства утрачивается:
  - а) Возможность определения формы АЧХ,
  - б) Возможность определения формы ФЧХ,

- в) Возможность определения формы переходной характеристики,
- г) Однозначная связь между переходной и частотными характеристиками.
- 2. Эффективность действия КЦ на переходную характеристику увеличивается:
  - а) При согласовании.
  - б) При рассогласовании.
  - в) При последовательном соединении корректирующих цепей.
  - г) При параллельном соединении корректирующих цепей.
- 3. Укажите назначение стробоскопического преобразования сигналов.
  - а) Детальное исследование сигналов.
  - б) Регистрация сигналов.
  - в) Изменение временного масштаба сигналов.
  - г) Изменение динамического диапазона сигналов.
- 4. Для каких сигналов может применяться стробоскопическое преобразование сигналов?
  - а) Для периодических.
  - б) Для однократных и редкоповторяющихся.
  - в) Для линейных.
  - г) Для коротких.
- 5. Масштаб временного преобразования в стробоскопических устройствах определяется:
  - а) Временем хранения сигналов в устройстве выборки.
  - б) Длительностью сигналов.
  - в) Временем выборки сигнала.
  - г) Величиной временного сдвига импульса выборки.
- 6. В случае последовательного включения емкости в корректирующую линию передачи коэффициент отражения:
  - а) Имеет отрицательный знак.
  - б) Имеет положительный знак.
  - в) Проявляет свое действие на переднем фронте переходной характеристики.
  - г) Увеличивает крутизну переднего фронта.
- 7. Преобразование Гильберта используется для определения задержек в случае:
  - а) Использования минимально-фазовых цепей.
  - б) Использования неминимально-фазовых цепей.
  - в) Изменения формы сигнала.
  - г) Использования сложных сигналов.
- 8. Изменение переднего фронта в многоканальной модели быстродействующих устройств возможно:
  - а) При изменении коэффициентов передачи в каналах.
  - б) При изменении времени задержки в каналах.
  - в) При времени задержки в каналах, меньшем длительности фронта.
  - г) При условии получения отрицательного времени задержки.
- 9. Какие свойства полевых транзисторов используются для изменения полярности сигналов?
  - а) Зависимость крутизны транзисторов от напряжения питания.
  - б) Симметрия переходов затвор-исток и затвор-сток.
  - в) Малое время включения и выключения.
  - г) Зависимость сопротивления канала сток-исток от напряжения управления.
- 10. Максимальное расширение динамического диапазона при использовании многоканальной модели пропорционально:
  - а) Числу каналов.
  - б) Корню из числа каналов.
  - в) Квадрату числа каналов.
  - г) Двоичному логарифму числа каналов.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

- 1. Что означает условие причинности?
- 2. По какому признаку можно определить способ включения неоднородности (параллельно или последовательно) в линию передачи?
- 3. Для чего используется ряд Фурье при моделировании?

- 4. Для чего при моделировании используются ортогональные функции?
- 5. Почему короткие импульсные сигналы имеют высокую проникающую способность?

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

- 1. Рассчитать схему параллельной КЦ, ликвидирующую искажения в ПХ. Значения, вид и временное положение искажений, соответствуют значениям:  $R_{H}=500M$ ,  $t_{D}=0.5$  нс,  $t_{D}=0.05$  нс,  $t_{D$
- 2. Рассчитать схему параллельной КЦ, ликвидирующую искажения в ПХ. Значения, вид и временное положение искажений, соответствуют значениям:  $RH=75OM, t\phi p=0, 7Hc, t1=5Hc, t2=10Hc, t3=15Hc, \Gamma1=-0, 1, \Gamma2=0, 05, \Gamma3=0, 15.$
- 3. Рассчитать схему параллельной КЦ, ликвидирующую искажения в ПХ. Значения, вид и временное положение искажений, соответствуют значениям:  $R_{H}=100OM, t_{\Phi}=0, 5Hc, t_{\Phi}=5Hc, t_{\Phi}=10Hc, t_{\Phi}=0, t_{\Phi}=0,$
- 4. Рассчитать схему параллельной КЦ, ликвидирующую искажения в ПХ. Значения, вид и временное положение искажений, соответствуют значениям:  $RH=50OM, t\phi p=1hc, t1=5hc, t2=10hc, t3=15hc, \Gamma1=-0,1, \Gamma2=0,05, \Gamma3=0,1.$
- 5. Рассчитать схему параллельной КЦ, ликвидирующую искажения в ПХ. Значения, вид и временное положение искажений, соответствуют значениям:  $R_{H}=100OM, t_{\Phi}=0, T_{H}=0, t_{\Phi}=0, t$

### 9.1.4. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

- 1. Выбрать структуру формирующих цепей, провести расчет элементов и расчет переходных характеристик формирующих цепей. Форма импульса: t1=1нс,  $\Gamma 1=1$ , t2=3нс,  $\Gamma 2=0.5$ , t3=10 нс,  $\Gamma 3=1$ .
- 2. Выбрать структуру формирующих цепей, провести расчет элементов и расчет переходных характеристик формирующих цепей. Форма импульса: t1=1нс,  $\Gamma 1=0,5$ , t2=3нс,  $\Gamma 2=1$ , t3=10 нс,  $\Gamma 3=0,2$ .
- 3. Выбрать структуру формирующих цепей, провести расчет элементов и расчет переходных характеристик формирующих цепей. Форма импульса: t1=2нс,  $\Gamma 1=1$ , t2=3нс,  $\Gamma 2=0.5$ , t3=10 нс,  $\Gamma =0.2$ .
- 4. Выбрать структуру формирующих цепей, провести расчет элементов и расчет переходных характеристик формирующих цепей. Форма импульса: t1=1нс,  $\Gamma 1=0,2$ , t2=3нс,  $\Gamma 2=0,5$ , t3=10 нс,  $\Gamma 3=0,9$ .
- 5. Выбрать структуру формирующих цепей, провести расчет элементов и расчет переходных характеристик формирующих цепей. Форма импульса: t1=5нс,  $\Gamma 1=1$ , t2=10нс,  $\Gamma 2=0.6$ , t3=10 нс,  $\Gamma 3=015$ .

### 9.2. 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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
  - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## 9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

возможностями здоровья и инвалидов

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

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

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

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

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

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

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

### Для лиц с нарушениями зрения:

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

### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;в печатной форме.

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

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ протокол № 7 от «\_4\_» \_6\_ 2024 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПИШ	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780- 9ba6-8adedc18f4ec
Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780- 9ba6-8adedc18f4ec
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73
ЭКСПЕРТЫ:		
Доцент, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5- 8d93-e5f4ee9ceb7d
Заместитель директора по образованию, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	Ю.В. Шульгина	Согласовано, ea49db22-c3de-481e- 88a5-479145e4aa44
РАЗРАБОТАНО:		
Заведующий кафедрой, каф. РСС	А.В. Фатеев	Разработано, 595be322-a579-4ae5- 8d93-e5f4ee9ceb7d