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

Проектирование аналоговых электронных устройств

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: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	4	4	часов
3	Всего контактной работы	12	12	часов
4	Самостоятельная работа	96	96	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Курсовой проект / курсовая работа: 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 44349

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от « 3 » 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 № 44349

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины «Проектирование аналоговых электронных устройств» является:

ознакомление студентов с основами схемотехники указанных устройств и методами их анализа;

формирование у студентов знаний и умений, достаточных для схемотехнического проектирования усилителей и других радиоэлектронных устройств аналоговой обработки сигналов.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами изучения дисциплины являются:

– изучение назначения и характеристик пассивных и активных элементов аналоговых устройств;

– изучение методов анализа усилительных и других аналоговых устройств, основанных на использовании эквивалентных схем;

– изучение принципов составления эквивалентных схем;

– изучение способов построения аналоговых устройств с обратными связями и влияния цепей обратной связи на характеристики этих устройств;

– изучение принципов построения операционных усилителей и других устройств на их основе;

– развитие навыков анализа и расчета аналоговых электронных устройств с использованием компьютерной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование аналоговых электронных устройств» (Б1.В.ОД.15) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы теории цепей, Радиотехнические цепи и сигналы, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Радиоавтоматика, Устройства приема и обработки сигналов.

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** основные научно-технические проблемы и перспективы развития радиотехники и областей ее применения; элементную базу, основные структуры, схемотехнику, свойства и методы расчета устройств усиления и обработки сигналов; математический аппарат и численные методы, физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия приборов и устройств радиоэлектроники; основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования радиотехнических устройств включая этапы схемного проектирования.

– **уметь** применять методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; применять методы схемотехнического и компьютерного проектирования и исследования аналоговых электронных устройств.

– **владеть** навыками решения поставленных перед ним задач по построению типовых усилительных звеньев, базовых схемных конфигураций аналоговых интегральных схем, операционных усилителей, устройств линейного и нелинейного функционального преобразования сигналов.

Согласована на портале № 44349

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная работа (всего)	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) (КСР (КП/КР))	4	4
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	42	42
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	54	54
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР (КП/КР), ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Основные технические характеристики аналоговых усилителей	1	4	6	7	ПК-1, ПК-6
2 Базовые каскады аналоговых устройств на операционных усилителях	1		6	7	ПК-1, ПК-6
3 Другие каскады с равномерными АЧХ	1		6	7	ПК-1, ПК-6
4 Базовые каскады с неравномерными АЧХ. Корректоры.	1		6	7	ПК-1, ПК-6
5 Регуляторы усиления. Установка нуля на выходе устройства.	1		6	7	ПК-1, ПК-6
6 Разработка структурной схемы устройства.	1		12	13	ПК-1, ПК-6
7 Электрический расчет и уточнение схемы устройства.	1		12	13	ПК-1, ПК-6
8 Выполнение курсового проекта / работы	1		42	43	ПК-1, ПК-6
Итого за семестр	8	4	96	108	
Итого	8	4	96	108	

Согласована на портале № 44349

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
6 семестр			
1 Основные технические характеристики аналоговых усилителей	Испытательные сигналы для оценки основных характеристик. Искажения, вносимые усилителем гармонических сигналов. Искажения, вносимые усилителем импульсных сигналов.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
2 Базовые каскады аналоговых устройств на операционных усилителях	Операционные усилители. Основные параметры и характеристики. Операционные усилители (ОУ). Основные параметры ОУ. Базовые каскады с равномерными АЧХ на ОУ с внутренней коррекцией. Основные свойства. Неинвертирующий каскад. Инвертирующий каскад. Влияние второго полюса диаграммы Боде ОУ на характеристики базовых каскадов с равномерными АЧХ. Шумовые модели базовых каскадов на ОУ. Отношение сигнал/шум. Собственные шумы устройства. Шумовая модель ОУ. Шумовая модель каскада. Отношение сигнал/шум. Смещение нуля. Оценка коэффициента гармоник. Смещение нуля на выходе ОУ. Оценка коэффициентов гармоник базовых каскадов.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
3 Другие каскады с равномерными АЧХ	Фазоинверсный каскад. Самобалансирующийся каскад с симметричным входом и симметричным выходом. Каскад с симметричным входом и несимметричным выходом. Взвешенный многовходовый сумматор. Простейшие фильтры. Фильтры подавления помех. Простейший фазовый фильтр. Режекторный 2Т-фильтр.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
4 Базовые каскады с неравномерными АЧХ. Корректоры.	Назначение корректоров. Корректоры со скатом диаграммы Боде 6 дБ/октава. Корректоры с подъемом диаграммы Боде 6 дБ/октава. Корректоры с подъемами и спадами диаграммы Боде. Регуляторы частотных характеристик. Назначение и	1	ПК-1, ПК-6

Согласована на портале № 44349

	виды регуляторов частотных характеристик. Частотно-зависимые регуляторы громкости. Регуляторы тембра.		
	Итого	1	
5 Регуляторы усиления. Установка нуля на выходе устройства.	Регуляторы усиления. Установка нуля на выходе устройства.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
6 Разработка структурной схемы устройства.	Многокаскадные усилители. Определение числа каскадов и составление структурной схемы. Распределение линейных искажений по каскадам. Выбор операционного усилителя. Другие устройства и функциональные модули с равномерными АЧХ. Устройства и модули с неравномерными АЧХ.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
7 Электрический расчет и уточнение схемы устройства.	Расчет сопротивлений резисторов. Выбор номиналов. Расчет смещения нуля. Уточнение схемы. Расчет емкостей разделительных и блокировочных конденсаторов. Расчет отношения сигнал/шум. Расчет итоговых характеристик проектируемого устройства. Выполнение принципиальной схемы и перечня элементов.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
8 Выполнение курсового проекта / работы	Значение курсового проектирования. Общая характеристика проектирования. Организация работы и отчетность. Взаимодействие студентов с преподавателем в нетиповых ситуациях. Задания на курсовое проектирование. Характеристика заданий. Задачи курсового проектирования.	1	ПК-1, ПК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

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 Основы теории цепей	+	+	+	+	+	+	+	
2 Радиотехнические цепи и сигналы	+			+				

Согласована на портале № 44349

3 Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+	
4 Электроника	+	+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины								
1 Радиоавтоматика	+							
2 Устройства приема и обработки сигналов	+	+	+	+	+		+	

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе
ПК-6	+	+	+	Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Не предусмотрено РУП.

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
6 семестр				
1 Основные технические характеристики аналоговых усилителей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	6		
2 Базовые каскады аналоговых устройств на операционных усилителях	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	6		
3 Другие каскады с равномерными АЧХ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	6		
4 Базовые каскады	Самостоятельное изуче-	6	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсово-

Согласована на портале № 44349

с неравномерными АЧХ. Корректоры.	ние тем (вопросов) теоретической части курса			му проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	6		
5 Регуляторы усиления. Установка нуля на выходе устройства.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	6		
6 Разработка структурной схемы устройства.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	12		
7 Электрический расчет и уточнение схемы устройства.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	12		
8 Выполнение курсового проекта / работы	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	42	ПК-1, ПК-6	Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
	Итого	42		
Итого за семестр		96		
Итого		96		

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

Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр		
Выполнение курсового проекта по схемотехнике аналоговых электронных устройств подразумевает освоение основ проектирования и моделирования аналоговых электронных устройств, включая выбор и обоснование элементной базы, принимаемых схемных решений, выполнение расчетов параметров и режимов работы активных элементов и применение вычислительной техники для моделирования проектируемых устройств.Проект выполняется в соответствии с вариантом задания и требует написания отчета.	4	ПК-1, ПК-6
Итого за семестр	4	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- 1. Нормирующий усилитель
- 2. Микрофонный усилитель
- 3. Регулятор частотных характеристик
- 4. Усилитель-корректор канала записи
- 5. Усилитель-корректор канала воспроизведения

Согласована на портале № 44349

- 6. Формирователь псевдостереосигнала
- 7. Расширитель стереобазы
- 8. Усилитель-корректор затухания кабеля
- 9.Усилитель широкополосный измерительный
- 10. Усилитель импульсный измерительный

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Шарапов А.В. Аналоговая схемотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Шарапов. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. − 193 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 28.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Красько А.С. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.С. Красько - 2006. 180 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 28.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шарапов А.В. Аналоговая схемотехника : электронный курс / А.В. Шарапов, Ю.Н. Тановицкий. - Томск: ТУСУР. ФДО. 2018. Доступ из личного кабинета студента
2. Шарапов А.В. Аналоговая схемотехника [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие / А.В. Шарапов А.В., Ю.Н. Тановицкий − Томск : Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. − 60 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 28.08.2018).
3. Колесов И.А. Проектирование аналоговых устройств [Электронный ресурс]: Методические указания по курсовому проектированию. — Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУР, 2010. — 205 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 28.08.2018).
4. Дубинин Д. В. Проектирование аналоговых электронных устройств [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 / Д. В. Дубинин. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 28.08.2018).
5. Красько А.С. Проектирование аналоговых устройств : электронный курс / А.С. Красько. - Томск: ТУСУР. ФДО. 2018. Доступ из личного кабинета студента.

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.

Согласована на портале № 44349

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 (в свободном доступе).

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
- ASIMEC (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Согласована на портале № 44349

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. Что такое «коэффициент усиления»?

1) Отношение выходного напряжения устройства к входному,

2) Коэффициент передачи на средних частотах,

3) Отношение напряжения на нагрузке устройства к выходному напряжению источника сигнала,

4) Зависимость выходного напряжения от входного

2. Причина линейных искажений устройства.

1) Появление гармоник сигнала.

2) Ограниченное напряжение питания,

3) Разные коэффициенты передачи на разных частотах,

4) Неправильный выбор рабочей точки.

3. Чем определяется минимальный уровень входного сигнала?

1) Динамическим диапазоном устройства,

2) Минимальным уровнем сигнала генератора,

3) Отношением сигнал/шум устройства.

4) Шумовыми свойствами устройства.

4. Что такое «время установления»?

1) Время до достижения уровня 0,95 от установившегося значения.

2) Время от 0,1 до 0,9 установившегося значения.

3) Время до уровня 0,5 от установившегося значения.

5. Зачем в схему усилительного каскада с ОЭ в цепь эмиттера ставят емкость?

1) Для температурной стабилизации.

2) Для получения спада АЧХ на нижних частотах.

3) Для ликвидации обратной связи.

4) Для коррекции вершины импульса.

6. Рабочая точка импульсного усилителя для единичного импульса:

1) Uк0=Uнас+Uвых, Iк0= Iотсечки;

2) Uк0=Uнас+2Uвых, Iк0= Iотсечки;

Согласована на портале № 44349

3) Uк0=Uнас+Uвых, Iк0= Iотсечки+ Uвых/Rэкв;
4) Uк0=Uнас, Iк0= Iотсечки;

7. Влияние тока через транзистор на входное сопротивление:
1) Входное сопротивление от тока не зависит.
2) С увеличением тока сопротивление увеличивается.
3) С увеличением тока сопротивление уменьшается.
4) Не знаю

8. Почему при малой величине Сэ увеличивается значение нижней частоты?
1) Из-за увеличения сопротивления конденсатора на нижней частоте.
2) Из-за увеличения обратной связи.
3) Из-за увеличения входного сопротивления транзистора.
4) Не знаю

9. Влияние разделительной емкости на значение верхней частоты:
1) Верхняя частота увеличивается из-за уменьшения сопротивления конденсатора на верхних частотах.
2) Верхняя частота уменьшается из-за уменьшения сопротивления конденсатора на верхних частотах.
3) Верхняя частота от разделительной емкости не зависит.
4) Не знаю.

10. Необходимое условие эффективной работы эмиттерной термостабилизации:
1) Фиксированное напряжение на базе транзистора.
2) Фиксированное напряжение на эмиттере транзистора.
3) Ток делителя больше тока базы.
4) Включение параллельно Rэ конденсатора Сэ.

11. Зависимость термостабильности рабочей точки транзистора от величины резистора базового делителя:
1) С увеличением резисторов термостабильность улучшается.
2) С увеличением резисторов термостабильность ухудшается.
3) Термостабильность от величины резистора не зависит.
4) Не знаю

12. При последовательной отрицательной обратной связи по току:
1) Увеличиваются входное и выходное сопротивления.
2) Уменьшаются входное и выходное сопротивления.
3) Увеличивается входное и уменьшается выходное сопротивления.
4) Увеличивается выходное и уменьшается входное сопротивления.

13. При параллельной отрицательной обратной связи по напряжению:
1) Увеличиваются входное и выходное сопротивления.
2) Уменьшаются входное и выходное сопротивления.
3) Увеличивается входное и уменьшается выходное сопротивления.
4) Увеличивается выходное и уменьшается входное сопротивления.

14. Активная нагрузка каскада позволяет:
1) Уменьшить величину напряжения питания и увеличить Rэкв.
2) Увеличить величину напряжения питания и уменьшить Rэкв.
3) Уменьшить величину напряжения питания и Rэкв.
4) Увеличить величину напряжения питания и Rэкв.

Согласована на портале № 44349

15. В токовом зеркале:
1) Коэффициент передачи входного тока равен 1.
2) Коэффициент передачи входного тока равен минус 1.
3) Коэффициент передачи входного тока равен бесконечности.
4) Коэффициент передачи входного тока равен нулю.

16. Для уменьшения коэффициента передачи синфазного сигнала в дифференциальном каскаде необходимо:
1) Ввести в эмиттеры обеих транзисторов дополнительные резисторы.
2) Подключить к точке соединения эмиттеров генератор тока.
3) Ввести отрицательную обратную связь между выходом и входом.
4) Оптимизировать режим работы каскада.

17. Использование режима В в выходном каскаде позволяет:
1) Уменьшить нелинейные искажения.
2) Увеличить выходную мощность при сохранении напряжения питания.
3) Уменьшить ток потребления.
4) Уменьшить коэффициент четных гармоник

18. Величина фазового сдвига операционного усилителя на частоте единичного усиления:
1) 45°,
2) 90°.
3) 180°
4) 360°

19. Преимущество активных фильтров:
1) Возможность реализации любой крутизны АЧХ на одном ОУ.
2) Малые токи потребления.
3) Широкий динамический диапазон.
4) Отсутствие индуктивных элементов.

20. Для чего нужны логарифмические усилители?
1) Для расширения динамического диапазона входных сигналов.
2) Для расширения динамического диапазона выходных сигналов.
3) Для ограничения амплитуды сигнала.
4) Не знаю

14.1.2. Темы курсовых проектов / курсовых работ

1. Нормирующий усилитель
2. Микрофонный усилитель
3. Регулятор частотных характеристик
4. Усилитель-корректор канала записи
5. Усилитель-корректор канала воспроизведения
6. Формирователь псевдостереосигнала
7. Расширитель стереобазы
8. Усилитель-корректор затухания кабеля
9.Усилитель широкополосный измерительный
10. Усилитель импульсный измерительный

14.1.3. 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 учеб-

Согласована на портале № 44349

ным 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 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:

Согласована на портале № 44349

– 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.

Согласована на портале № 44349