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

Схемотехника (ГПО-1)

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	72	72	часов
2	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
3	Самостоятельная работа	36	36	часов
4	Всего (без экзамена)	108	108	часов
5	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 47230

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

профессор каф. КИПР _____ Е. В. Масалов

профессор каф. КИПР _____ А. С. Шостак

Согласована на портале № 47230

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у студентов готовность к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации;

сформировать у студентов способность решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование базовых знаний, умений и навыков, необходимых для понимания особенностей функционирования, принципов построения, анализа режимов работы и грамотной эксплуатации электронных средств, а также для изучения других дисциплин схемо- и системотехнического цикла;

– формирование у студентов готовности выполнять анализ, проектирование и расчёт функциональных узлов и модулей электронных средств, устройств и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, учитывая современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;

– формирование у студентов готовности разрабатывать технические задания на проектирование функциональных узлов и модулей электронных средств, устройств и систем в соответствии с актуальной потребностью;

– формирование у студентов готовности осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Схемотехника (ГПО-1)» (ФТД.3) относится к блоку ФТД.3.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в теорию исследований, проектирования и технической эксплуатации (ГПО-1), Моделирование систем и процессов, Радиотехнические цепи и сигналы, Электродинамика и распространение радиоволн.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные системы управления воздушным движением, Автоматика и управление, Методология исследований, проектирование и техническая эксплуатация (ГПО-2), Метрология, стандартизация и сертификация, Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО-3), Научно-исследовательская работа, Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта, Прием и обработка сигналов, Программируемые микроэлектронные устройства, Радиолокационные системы, Радионавигационные системы, Системное проектирование электронных средств (ГПО-4), Системы связи и телекоммуникаций, Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения, Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования, Устройства отображения информации, Формирование и передача сигналов, Электромагнитная совместимость, Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-23 готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** условно-графические обозначения (УГО) электронных компонентов схем и функциональных узлов (ФУ); их позиционные обозначения, номиналы, классы точности (допуски) номиналов, маркировку, внешний вид, назначение, функции, области использования, достоинства и недостатки, сильные и слабые стороны; основные физические, электрические и геометрические параметры, эксплуатационные характеристики и свойства электрорадиоэлементов (ЭРЭ); физические свойства материалов ЭРЭ; классификацию и номенклатуру ЭРЭ; классификацию ФУ; схемы электрические принципиальные типовых ФУ; схемы электрические структурные типовых РЭУ; назначение и правила построения эквивалентных схем и схем замещения ФУ; методы, правила и формулы расчета номиналов ЭРЭ и основных технических характеристик типовых ФУ; правила

Согласована на портале № 47230

построения цепей и соединения ЭРЭ друг с другом; правила соединения и согласования ФУ; математические методы описания цепей постоянного и переменного токов; цели и правила частотного анализа радиотехнических цепей; характеристики и методы описания радиотехнических сигналов, цепей и систем; основы системотехники; правила построения и преобразования структурных схем; способы устранения шумов и помех; правила и цели согласования ФУ; особенности влияния конкретных ЭРЭ и ФУ на основные параметры и характеристики радиотехнических сигналов; место СиСЭС среди других отраслей науки и техники; иерархию электронных систем; нормативно-техническую документацию в области схемо- и системотехники (ГОСТы, ОСТы, ТУ); основы системотехники; основные физические эффекты; возможности современного программного обеспечения в области схемо- и системотехники

– **уметь** идентифицировать и определять назначение типовых схем ФУ в общей электрической схеме радиоэлектронного устройства (РЭУ), ЭС и РЭС; идентифицировать и определять назначение РЭУ, ЭС или РЭС по его электрическим схемам (принципиальным, функциональным или структурным); составлять эквивалентные схемы и схемы замещения ФУ; синтезировать схему электрическую структурную (функциональную) из схемы электрической принципиальной и наоборот; определять типы преобразований информационных сигналов в схемах и строить эпюры сигналов в конкретных местах электрических схем; оценивать примерные технические (ТХ) и тактико-технические характеристики (ТТХ) по виду схемы электрической принципиальной; оценивать работоспособность и эффективность электрических принципиальных схем для конкретной прикладной задачи по используемым схемотехническим решениям и типовым ФУ; обосновывать и обеспечивать оптимальные режимы эксплуатации ЭРЭ, типовых ФУ, РЭУ, ЭС, РЭС; использовать знания других научно-технических отраслей для нахождения необходимой информации; самостоятельно повышать собственную квалификацию; формулировать условия технической задачи и её главный вопрос; пользоваться нормативно-технической документацией в области схемотехники; осуществлять все этапы схемотехнического проектирования ЭС; самостоятельно повышать собственную квалификацию; отслеживать достижения современной электроники, схемо- и системотехники; использовать нормативно-техническую и другую документацию

– **владеть** опытом компьютерного схемотехнического моделирования; навыками по использованию специальной технической литературы; методами поиска, анализа и синтеза специальной технической информации; навыками формулирования технических задач в части обобщения условий проблемной ситуации, постановки главного вопроса задачи и определения алгоритма её решения; навыками использования контрольно-измерительных приборов для контроля работоспособности ЭРЭ и наладки электрических схем; навыками обоснования и обеспечения оптимальных режимов эксплуатации полупроводниковых приборов и типовых ФУ в процессе разработки электронных средств, устройств и систем; общими методами проектирования; системным подходом (мышлением); методами научно-технического творчества; методами тайм-менеджмента; методами планирования сложных проектов (разработка сетевых, ленточных графиков); методами по оптимизации технических проектных решений; методами факторного анализа; методами функционально-стоимостного анализа; основами патентоведения; основами научных исследований; опытом работы со схемо- и системотехническим ПО; опытом работы с САПРами по оформлению чертежей, КД, спецификации и других сопутствующих документов; желанием постоянно заниматься схемо- и системотехникой и непрерывно повышать свой квалификационный уровень

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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Практические занятия	72	72
Самостоятельная работа (всего)	36	36

Согласована на портале № 47230

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1 Введение в дисциплину	0	2	2	ПК-23
2 Основные электрорадиоэлементы электронных средств, их характеристики и примеры схемотехнического использования	18	12	30	ПК-23
3 Основные функциональные узлы электронных средств, их характеристики и схемотехника	18	6	24	ПК-23
4 Электронные и радиоэлектронные устройства, их технические характеристики и схемотехника	18	4	22	ПК-23
5 Системотехника электронных средств	18	4	22	ПК-23
6 Современное программное обеспечение и системы автоматизированного проектирования схемо- и системотехники	0	4	4	ПК-23
7 Перспективы развития схемо- и системотехники электронных средств в сопряжении с другими областями современной науки, техники, технологии	0	4	4	ПК-23
Итого за семестр	72	36	108	
Итого	72	36	108	

5.2. 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 5.2.

Таблица 5.2 – 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
Предшествующие дисциплины							
1 Введение в теорию исследований, проектирования и технической эксплуатации (ГПО-1)	+				+		+
2 Моделирование систем и про-						+	

Согласована на портале № 47230

цессов							
3 Радиотехнические цепи и сигналы	+				+		
4 Электродинамика и распространение радиоволн					+		
Последующие дисциплины							
1 Автоматизированные системы управления воздушным движением	+			+	+	+	+
2 Автоматика и управление	+		+	+	+	+	+
3 Методология исследований, проектирование и техническая эксплуатация (ГПО-2)	+				+		
4 Метрология, стандартизация и сертификация	+				+		
5 Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО-3)	+	+	+	+	+	+	+
6 Научно-исследовательская работа	+				+		+
7 Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта	+			+	+		+
8 Прием и обработка сигналов	+			+	+		+
9 Программируемые микроэлектронные устройства	+	+	+	+	+	+	+
10 Радиолокационные системы					+		
11 Радионавигационные системы					+		
12 Системное проектирование электронных средств (ГПО-4)					+		
13 Системы связи и телекоммуникаций					+		
14 Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения					+		
15 Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования	+				+		+
16 Устройства отображения информации	+			+	+		+
17 Формирование и передача сигналов					+		
18 Электромагнитная совместимость					+		
19 Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов		+	+	+			

Согласована на портале № 47230

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-23	+	+	Тест, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Основные электрорадиоэлементы электронных средств, их характеристики и примеры схемотехнического использования	Нахождение передаточной функции простейших пассивных цепей. Построение АФЧХ, АЧХ, ФЧХОценка влияния АФЧХ пассивных цепей на спектральный состав конкретных сигналовНахождение импульсных и переходных характеристик пассивных цепейРешение прямой и обратной задачи спектрального анализа сигналов, проходящих через пассивные цепи с заданными характеристикамиРасчет ненагруженного резистивного делителя напряжения (аттенюатора)Расчет нагруженного резистивного делителя напряжения (аттенюатора)Решение классической задачи на нахождение экстремума зависимости отдаваемой в нагрузку мощности от соотношения внутреннего сопротивления генератора, сопротивления проводников и нагрузочного сопротивления (к вопросу согласования усилительных каскадов и функциональных узлов)Расчет шунтов для измерительных приборовДемонстрационные задачи на понимание логики выбора конкретного электронного компонента схемы в зависимости от условия задачи или практической ситуации (активное и реактивное сопротивления каскадов)Расчет простейших пассивных цепей, содержащих компоненты семейства диодовИзучение схем включения и особенностей выбора конкретных режимов работы каскадов на биполярных транзисторахИзучение схем включения и особенностей выбора кон-	18	ПК-23

Согласована на портале № 47230

	кретных режимов работы каскадов на полевых транзисторах		
	Итого	18	
3 Основные функциональные узлы электронных средств, их характеристики и схемотехника	Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторахРасчет усилительных каскадов на полевых транзисторахРасчет многокаскадных усилительных структур с отрицательной обратной связьюПримеры определения типов обратных связей согласно их полной классификацииРешение задачи согласования источника сигнала, отдельных каскадов и нагрузки усилителяРасчет схем на операционных усилителяхРасчет схем на логических элементахРасчет схем трехточечных транзисторных генераторовДемонстрационный пример расчета навесных элементов типовых функциональных микросхем, выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностьюРасчет схем пассивных и активных фильтров разных порядков	18	ПК-23
	Итого	18	
4 Электронные и радиоэлектронные устройства, их технические характеристики и схемотехника	Расчет схем электрических структурных различных электронных и радиоэлектронных устройств в соответствии с конкретными требованиями технического заданияСинтез схем электрических принципиальных электронных и радиоэлектронных устройств на основе их электрических структурных схем. Выбор и сравнение (с выявлением достоинств и недостатков) разнообразных вариантов схемотехнической реализации функциональных узлов на разной элементной базе	18	ПК-23
	Итого	18	
5 Системотехника электронных средств	Разбор методических примеров системотехнического проектирования электронных средств большого масштаба от обоснования потребности в разработке до синтеза варианта структурной электрической схемы	18	ПК-23
	Итого	18	
Итого за семестр		72	

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
5 семестр				

Согласована на портале № 47230

1 Введение в дисциплину	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-23	Дифференцированный зачет, Тест
	Итого	2		
2 Основные электрорадиоэлементы электронных средств, их характеристики и примеры схемотехнического использования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Дифференцированный зачет, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	12		
3 Основные функциональные узлы электронных средств, их характеристики и схемотехника	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-23	Дифференцированный зачет, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Итого	6		
4 Электронные и радиоэлектронные устройства, их технические характеристики и схемотехника	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-23	Дифференцированный зачет, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Итого	4		
5 Системотехника электронных средств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-23	Дифференцированный зачет, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Итого	4		
6 Современное программное обеспечение и системы автоматизированного проектирования схемо- и системотехники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Дифференцированный зачет, Тест
	Итого	4		
7 Перспективы	Подготовка к практиче-	4	ПК-23	Дифференцирован-

Согласована на портале № 47230

развития схемо- и системотехники электронных средств в сопряжении с другими областями современной науки, техники, технологии	ским занятиям, семинарам			ный зачет, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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
5 семестр				
Дифференцированный зачет	15	20	20	55
Тест	15	15	15	45
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)

Согласована на портале № 47230

	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шибаев А. А. - 2014. 190 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7470 (дата обращения: 03.12.2018).

2. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Красько А. С. - 2006. 180 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/938 (дата обращения: 03.12.2018).

3. Аналоговая схемотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарапов А. В. - 2006. 193 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/832 (дата обращения: 03.12.2018).

4. Схемотехника. Часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Озеркин Д. В. - 2012. 154 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1205 (дата обращения: 03.12.2018).

5. Лекции по аналоговым электронным устройствам [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарыгина Л. И. - 2017. 149 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6933 (дата обращения: 03.12.2018).

6. Элементы аналоговой схемотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарыгина Л. И. - 2015. 75 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4965 (дата обращения: 03.12.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. События и даты в истории радиоэлектроники [Электронный ресурс]: Монография / Шарыгина Л. И. - 2011. 306 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/752 (дата обращения: 03.12.2018).

2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Хатников В. И., Ганджа Т. В. - 2015. 187 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5376 (дата обращения: 03.12.2018).

3. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Ганджа Т. В. - 2015. 237 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5377 (дата обращения: 03.12.2018).

4. Каплан Д. Практические основы аналоговых и цифровых схем. М.: Техносфера, 2006. – 174 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

5. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. – 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 135 экз.)

6. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Техносфера, 2004. – 426 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Аналоговая схемотехника [Электронный ресурс]: Руководство к организации самостоятельной работы / Шарапов А. В. - 2006. 85 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/831 (дата обращения: 03.12.2018).

2. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Шарыгина Л. И. - 2012. 87 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/755 (дата обращения: 03.12.2018).

Согласована на портале № 47230

3. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / Шарыгина Л. И. - 2012. 63 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/754 (дата обращения: 03.12.2018).

4. Сборник задач по усилительным устройствам [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарыгина Л. И. - 2012. 116 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/753 (дата обращения: 03.12.2018).

5. Схемотехника электронных средств (Схемотехника) [Электронный ресурс]: Методическое пособие по курсовому проектированию / Кулинич А. П. - 2012. 43 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1197 (дата обращения: 03.12.2018).

6. Общая электротехника и электроника. Часть 2 – Общая электроника [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 162 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1325 (дата обращения: 03.12.2018).

7. Основы автоматики и системы автоматического управления [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 179 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1322 (дата обращения: 03.12.2018).

8. Схемотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2012. 20 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1476 (дата обращения: 03.12.2018).

9. Схемотехника [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2011. 22 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1200 (дата обращения: 03.12.2018).

10. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Шибаев А. А. - 2013. 62 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7471 (дата обращения: 03.12.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа на текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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 для практических занятий

Лаборатория радиоэлектроники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, поме-

Согласована на портале № 47230

щение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 (5 шт.);
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (2 шт.);
- Маркерная доска;
- Вольтметр GDS-8065 (2 шт.);
- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Осциллограф GDS-620FG (5 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Учебная лабораторная установка «Теория электрической связи» (2 шт.);
- Частотомер FS-7150 Fz Digital (5 шт.);
- Генератор GFG-8250A (4 шт.);
- Макеты УМПК-80 (4 шт.);
- Генератор ГСС-93/1 (2 шт.);
- Анализатор спектра GSP-810 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad 13, 14

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 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

Согласована на портале № 47230

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. Схемотехника - это научно-техническое направление, ...

а. охватывающее проблемы проектирования и исследования схем электронных устройств радиотехники и связи, вычислительной техники, автоматики и других областей техники.

б. изучающее схемы электрические структурные

в. изучающее схемы электрические принципиальные

г. охватывающее проблемы эксплуатации электронных и радиоэлектронных средств

2. Основная задача схемотехники

а. синтез (определение структуры) электронных схем, обеспечивающих выполнение определенных функций, и расчет параметров входящих в них элементов.

б. анализ электронных схем, обеспечивающих выполнение определенных функций, и расчет параметров входящих в них элементов.

в. исследование новых типов схем

г. исследование свойств различных комбинаций функциональных узлов

3. Системотехника электронных средств охватывает вопросы ...

а. разработки и эксплуатации простых систем

б. проектирования, создания, испытания и эксплуатации сложных систем (систем большого масштаба).

в. проектирования и создания мезосистем (систем средней сложности)

г. нет правильного ответа

4. Резистор – это…

а. пассивный элемент с активным сопротивлением

б. активный элемент с пассивным сопротивлением

в. пассивный элемент с пассивным сопротивлением

г. активный элемент с активным сопротивлением

5. Существует … схем включения биполярного транзистора

а. 6

б.4

в.2

г.3

6. Существует … схем включения полевого транзистора

а.2

б.3

в.4

г.5

7. Различают … режимов работы биполярного транзистора

а.4

б.3

в.2

г.5

8. Биполярный транзистор работает в активном режиме, если его эмиттерный и коллекторный переходы смещены соответственно в … направлениях

Согласована на портале № 47230

а.прямом и прямом

б.обратном и обратном

в.обратном и прямом

г.прямом и обратном

9. Биполярный транзистор полностью открыт, если его эмиттерный и коллекторный переходы смещены соответственно в … направлениях

а.обратном и прямом

б.прямом и прямом

в.обратном и обратном

г.прямом и обратном

10. У биполярного транзистора ток … всегда больше других токов

а.коллектора

б. эмиттера

в.базы

г. истока

11. Схема эмиттерного повторителя реализуется на основе включения биполярного транзистора по схеме с …

а.общим эмиттером

б.общим коллектором

в.общей базой

г.общим затвором

12. В случае использования биполярных транзисторов для усиления мощности сигнала применяется схема с ...

а.общим коллектором

б.общей базой

в.общим эмиттером

г.общим стоком

13. Полупроводниковые диоды, напряжение на которых в области электрического пробоя при обратном смещении слабо зависит от тока в заданном диапазоне это …

а.стабисторы

б.обращенные диоды

в.выпрямительные диоды

г.стабилитроны

14. При параллельном соединении двух диодов для каждого значения напряжения токи, текущие через них, …

а.Вычитаются

б.складываются

в.Не изменяются

г.Так соединять диоды нельзя

15. Варикап предназначен для применения в качестве элемента …

а.с электрически управляемой емкостью

б.выпрямляющего переменный ток

в.стабилизирующего напряжение

г.генерирующего СВЧ колебание

16. Основное достоинство системы h-параметров состоит в том, что …

а.у этих параметров разные размерности, что упрощает расчеты эквивалентной схемы транзистора

б.они определяются в режимах короткого замыкания на выходе и холостого хода на входе транзисторного четырехполюсника

в.их можно получить экспериментально: прямым измерением на основе ВАХ

г.их можно рассчитать теоретически без затрат на проведение натурного эксперимента

17. Усилительный каскад – это функциональный узел, предназначенный для …

а.изменения формы и масштаба входного сигнала

б.изменения масштаба входного сигнала с сохранением его первоначальной формы

Согласована на портале № 47230

в.изменения формы входного сигнала с сохранением его первоначального масштаба

г.обогащения спектрального состава входного сигнала

18. Особенностью усилителей класса «А» является …

а.сложность схемотехнической реализации

б.малое энергопотребление

в.максимальный коэффициент нелинейных искажений и большой коэффициент полезного действия

г.минимальный коэффициент нелинейных искажений и малый коэффициент полезного действия

19. Для усиления одиночного прямоугольного импульса положительной полярности необходимо использовать …

а.усилитель постоянного тока

б.резонансный усилитель

в.усилитель звуковой частоты

г.широкополосный усилитель

20. Если усилитель с выходным сопротивлением 1000 Ом работает на нагрузку в 50 Ом, то усилитель и нагрузка согласованы по …

а.напряжению

б.току

в.мощности

г.не согласованы

21. Внутреннее сопротивление источника сигнала совпадает с входным сопротивлением усилителя и равняется 660 Ом. По какому параметру в данному случае достигается максимальное согласование источника сигнала и усилителя?

а.по току

б.по мощности

в.по напряжению

г.по сопротивлению

22. Усилитель мощности обладает коэффициентом усиления 10 децибел. Если мощность входного сигнала равна 1 милливатт, то мощность выходного сигнала будет равна …

а.20 милливатт

б.40 милливатт

в.5 милливатт

г.10 милливатт

23. Усилитель напряжения обладает коэффициентом усиления 20 децибел. Если амплитуда напряжения входного сигнала 1 милливольт, то амплитуда выходного сигнала будет равна …

а.10 милливольт

б.2 милливольта

в.4 милливольта

г.100 милливольт

24. Усилитель тока обладает коэффициентом усиления 100 раз. Сколько это децибел?

а.100

б.10

в.40

г.20

25. Усилитель напряжения состоит из двух последовательно включенных каскадов. Коэффициент усиления первого 10 децибел, второго – 20 децибел. Каков общий коэффициент усиления усилителя в децибелах?

а.200

б.40

в.50

г.30

26. Имеются два параллельно включенных блока. Коэффициент передачи по напряжению первого 20 децибел, второго – 40 децибел. Каков суммарный коэффициент передачи параллельно

Согласована на портале № 47230

включенных блоков в разах?

а.110

б.1000

в.10

г.10000

27.Динамический диапазон входного сигнала – это …

а.отношение максимального значения амплитуды входного сигнала к её среднему значению

б.отношение минимального значения амплитуды входного сигнала к её максимальному значению

в.отношение среднего значения амплитуды входного сигнала к её максимальному значению

г.отношение максимальной амплитуды входного сигнала к её минимальному значению

28. Если рабочая точка усилительного каскада, реализованного на биполярном транзисторе, лежит на оси напряжения перехода «коллектор-эмиттер» выходной ВАХ, то данный усилитель работает в режиме класса …

а.A

б.C

в.D

г.B

29. Комплементарной называется пара биполярных транзисторов …

а.отличных по структуре, но абсолютно одинаковых по своим техническим свойствам и характеристикам

б.отличных по своим техническим свойствам и характеристикам , но абсолютно одинаковых по структуре

в.отличных и по структуре, и по техническим свойствам и характеристикам

г.включаемых параллельно и обладающих одинаковой структурой, техническими свойствами и характеристиками

30.В многокаскадном усилителе местной называется обратная связь, реализуемая в пределах

а.одного каскада

б.двух каскадов

в.трех каскадов

г.всех имеющихся в усилителе каскадов

31. Усилитель можно превратить в генератор с помощью … обратной связи

а.отрицательной

б.положительной

в.местной

г.общей

32. Усилитель с самой широкой полосой пропускания – это …

а.усилитель постоянного тока

б.широкополосный усилитель

в.резонансный усилитель

г.апериодический усилитель

33. Какое количество усилительных каскадов, реализованных по схеме с общим эмиттером, надо охватить цепью обратной связи, чтобы реализовать отрицательную обратную связь?

а.2

б.1

в.4

г.6

34. Чему равен коэффициент усиления по напряжению каскада, включенного по схеме с общим коллектором?

а.2

б.10

в.1

г.5

Согласована на портале № 47230

35. Основным требованием, выдвигаемым разработчиками к генераторам сигналов является …

а.высокий кпд

б.малая величина питающего напряжения

в.стабильность частоты

г.малое энергопотребление

36. Какой фильтр из данного перечня пропускает постоянную составляющую спектра сигнала?

а.фильтр высоких частот

б.фильтр нижних частот

в.полосно-пропускающий

г.в списке такого нет

37. Крутизну спада АЧХ фильтра в полосе подавления определяет его …

а.импульсная характеристика

б.передаточная характеристика

в.фазо-частотная характеристика

г.порядок

38. Фильтры, содержащие только резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности называются …

а.пассивными

б.Активными

в.Резонансными

г.не имеют конкретного наименования

39. Научно-техническое направление, охватывающее проблемы проектирования и исследования схем электронных устройств радиотехники и связи, вычислительной техники, автоматики и других областей техники, называется …

а.Электроникой

б.Электротехникой

в.схемотехникой

г.Электродинамикой

40.Научно-техническая дисциплина, охватывающая вопросы проектирования, создания, испытания и эксплуатации сложных технических систем, называется

а.системным анализом

б.системотехникой

в.теорией больших систем

г.теорией автоматического управления

41. Пассивный элемент в микроэлектронике, способный изменять своё сопротивление в зависимости от протекающего через него заряда

а.мемристор

б.Фоторезистор

в.Магниторезистор

г.термистор

42. Если для образования ОС напряжение снимается с выхода некоторого транзистора и подводится к его же входу, то такая ОС называется...

а.местной

б.общей

в.параллельной

г.последовательной

43. Если для образования ОС напряжение снимается с выхода некоторого транзистора и подводится ко входу,другого транзистора, то такая ОС называется...

а.местной

б.общей

в.параллельной

г.комбинированной

Согласована на портале № 47230

44. ОС на постоянном токе позволяет...
а.улучшить показатели усилителя
б.превратить усилитель в генератор
в.стабилизировать рабочий режим транзистора
г.генератор превратить в усилитель
45. ОС по напряжению характеризуется тем, что сигнал ОС пропорционален выходному ...
а.току
б.напряжению
в.мощности
г.сопротивлению
46. ОС по току характеризуется тем, что сигнал ОС пропорционален выходному ...
а.току
б.напряжению
в.мощности
г.сопротивлению
47. Для последовательной ОС характерно сложение ... на входе
а.токов
б.напряжений
в.мощностей
г.сопротивлений
48. Для параллельной ОС характерно сложение ... на входе
а.токов
б.напряжений
в.мощностей
г.сопротивлений
49. Если требуется превратить усилитель в генератор, надо реализовать ... ОС
а.положительную
б.отрицательную
в.комбинированную
г.местную
50. Если требуется расширить полосу пропускания усилителя, надо реализовать ... ОС
а.положительную
б.отрицательную
в.комбинированную
г.местную
51. Если требуется подавить избыточную часть коэффициента усиления, в усилителе надо реализовать ... ОС
а.положительную
б.отрицательную
в.комбинированную
г.общую
52. Если требуется увеличить входное сопротивление усилителя, надо использовать ... ОС
а.положительную
б.отрицательную
в.комбинированную
г.общую
53. Если выходное сигнальное напряжение и напряжение ОС снимаются с одного и того же электрода транзистора (коллектора или эмиттера), то это ОС по ...
а.напряжению
б.току
в.мощности
г.комбинированная
54. Если выходное сигнальное напряжение и напряжение ОС снимаются с разных электродов транзистора, то это ОС по ...

Согласована на портале № 47230

а.напряжению
б.току
в.мощности
г.комбинированная

55. Если напряжение сигнала и напряжение ОС подаются на один и тот же электрод, то это ... ОС
а.местная
б.последовательная
в.параллельная
г.комбинированная

56. Если напряжение сигнала и напряжение ОС подаются на разные электроды, то это ... ОС
а.последовательная
б.общая
в.параллельная
г.комбинированная

57. Если необходимо отфильтровать узкополосный или гармонический сигнал, надо применить ... фильтр
а.полосовой
б.резонансный (фильтр-пробка)
в.ФНЧ
г.ФВЧ

58. Если необходимо подавить спектральные составляющие сигнала в большом диапазоне частот, надо применить ...
а.ППФ
б.ПЗФ
в.ФНЧ
г.ФВЧ

59. Для ввода сигнала с фоторезистора в компьютер, требуется в первую очередь сделать его ...
а.фильтрацию и усиление
б.усиление и АЦП
в.АЦП и фильтрацию
г.нет верного ответа

60. Какой должна быть минимальная разрядность ЦАП, чтобы обеспечить шаг квантования $\Delta U \leq 2{,}5$ мВ при
полной шкале 10 В?
а.8
б.10
в.12.
г.14

61. Какой должна быть минимальная разрядность АЦП, если необходимо оцифровать напряжение от 0 до 10 В с погрешностью не более 10 мВ?
а.256
б.512.
в.1024
г.2048

62. Каково назначение резистора, включаемого в цепь эмиттера в схеме каскада с ОЭ?
а.реализация ООС с целью термостабилизации работы транзисторного каскада
б.задание рабочей точки транзистора на выходной ВАХ
в.увеличение коэффициента усиления по напряжению
г.уменьшение коэффициента нелинейных искажений

63. Чему равен коэффициент усиления (в разах) по напряжению каскада, включенного по схеме с общим коллектором?
а.10

Согласована на портале № 47230

б.1
в.0,1
г. 0

64. Каково назначение конденсатора, включаемого параллельно эмиттерному резистору в схеме каскада с ОЭ?

а.устранение ООС в рабочей полосе частот
б.реализация ПОС в рабочей полосе частот
в.устранение ПОС за пределами рабочей полосы частот
г.устранение ООС за пределами рабочей полосы частот

65. Какое минимальное количество каскадов, реализованных по схеме с ОЭ, надо охватить цепью обратной связи, чтобы реализовать отрицательную обратную связь?

а.1
б.2
в.3
г.4

66. При каких условиях усилитель может превратиться в генератор?

а.$\beta*К=1{,}002$; $\varphi ос + \varphi К = 720$ град
б.$\beta*К=0{,}902$; $\varphi ос + \varphi К = 700$ град
в.$\beta*К=0{,}504$; $\varphi ос + \varphi К = 360$ град
г.$\beta*К=0{,}608$; $\varphi ос + \varphi К = 180$ град

14.1.2. Вопросы дифференцированного зачета

1. Характеристики биполярного транзистора как четырехполюсника. Системы h, r (или Z) и g (или Y)-параметров. Их назначение. Аналитический метод определения параметров данных систем, размерности и физический смысл отдельных параметров данных систем.

2. Графический метод определения h-параметров по ВАХ транзистора на примере схемы с ОЭ. Эквивалентная схема биполярного транзистора с ОЭ с h-параметрами.

3. Алгоритм выбора рабочей точки на входных и выходных ВАХ для усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенного по схеме с ОЭ.

4. Понятия статических и динамических линий нагрузки. Алгоритм построения данных линий на примере каскада с ОЭ.

5. Режимы согласования усилительных каскадов с источниками сигнала и нагрузкой. Оценка КПД для каждого режима согласования. Условия данных режимов, или как задать требуемый режим согласования.

6. Схемы включения биполярного транзистора. Их основные характеристики, свойства и отличия.

7. Усилитель как функциональный узел. Основные параметры и технические характеристики. Классификация. Структурная схема усилителя. Классы усилительных каскадов и их краткая характеристика. Каково назначение широкополосных и узкополосных усилителей? Что такое эмиттерный повторитель? Назначение трансформатора в широкополосном усилителе мощности. Почему в режиме класса «В» КПД усилителя выше, чем в режиме клас-

са «А»? Какова АЧХ резонансного усилителя? Нарисуйте схему резонансного усилителя мощности. Поясните, как КПД и полезная мощность зависят от выбора угла отсечки. Каковы принцип и техника умножения частоты?

8. Режимы работы транзисторного усилительного каскада (насыщения, отсечки, активный). Графическая демонстрация режимов по входным и выходным ВАХ на примере схемы с ОЭ. Влияние, оказываемое усилительным каскадом на форму усиливаемого сигнала в зависимости от поло-

Согласована на портале № 47230

жения рабочей точки на ВАХ транзистора. Способы схемотехнической термостабилизации рабочей точки усилительного каскада.

9. Операционные усилители. Определение, классификация, назначение и области применения, основные параметры и технические характеристики, УГО и ПО на схемах электрических принципиальных. Назначение основных выводов. Типовые схемы включения при использовании в качестве инвертирующего и неинвертирующего усилителя. Основные расчетные формулы. Почему в схеме операционного усилителя не использованы разделительные конденсаторы между каскадами? Поясните поведение амплитудной характеристики ОУ. Почему скорость спада ЛАЧХ ОУ составляет 20 дБ/дек? Назовите постулаты ОУ. . Нарисуйте схему и назовите величину коэффициента усиления инвертирующего УПТ на ОУ. Нарисуйте схему и назовите величину коэффициента усиления не инвертирующего УПТ на ОУ. Какова схема и параметры повторителя на ОУ? Назовите разницу между пассивными и активными частотными фильтрами. Нарисуйте схему активного фильтра с 2Т-мостом и поясните его работу с помощью частотных характеристик. Поясните работу простейшего компаратора на ОУ. Поясните принцип работы АВМ.

10. Дифференциальный усилитель. Определение, назначение и области применения. Симметричная схема включения биполярных транзисторов с ОЭ. Дифференциальный сигнал. Нарисуйте АЧХ дифференцирующего усилителя постоянного тока.

11. Обратная связь в усилителях. Классификация и особенности ОС. Правила определения видов обратных связей по способу снятия и введения. Какое влияние оказывает отрицательная обратная связь на показатели усилителя? Какое влияние оказывает положительная обратная связь на показатели усилителя? Нарисуйте электрическую схему резистивного усилителя с базовой стабилизацией тока. Чем задается величина тока покоя базы? Нарисуйте электрическую схему резистивного усилителя с эмиттерной стабилизацией тока. Опишите назначение элементов схемы.

12. Свойства усилителей, охваченных цепью ОС (коэффициент усиления и его стабильность, входное сопротивление, полоса пропускания, устойчивость). Условия и способы схемотехнической реализации отрицательной обратной связи. Условия самовозбуждения усилителей.

13. Генераторы сигналов. Определение, назначение, основные параметры, классификация, структура генераторов, условие работы. Роль положительной обратной связи в генераторах. Примеры принципиальных электрических схем генераторов. Каковы этапы работы автогенератора? Что имеют в виду под классическим автогенератором? Различия между мягким и жестким режимами работы автогенератора. Что такое трехточечный автогенератор? Нарисуйте обобщенные схемы емкостного и индуктивного трехточечных

автогенераторов. Поясните принцип работы автогенератора с трехзвенной фазосдвигающей цепью. Поясните принцип работы автогенератора на основе моста Вина. Что такое функциональный генератор? Объясните работу мультивибратора. Объясните работу автогенератора на основе триггера Шмитта.

14. Электрические фильтры. Определение, назначение, основное требование к фильтрам, основные параметры и характеристики, классификация, основные типы частотных характеристик. Синтез электрических фильтров (определение и основные этапы).

15. Реализация фильтров на операционных усилителях. Активные фильтры. Примеры схем электрических принципиальных.

16. Уровни разукрупнения РЭС. Примеры систем, комплексов, устройств, функциональных узлов РЭС.

17. Определения статического и динамического режимов работы нелинейного элемента.

Согласована на портале № 47230

Основные параметры статического и динамического режимов работы нелинейного элемента. Задача спектрального анализа в нелинейной цепи. Определение угла отсечки. Порядок расчета спектра тока через НЭ по методу академика А. И. Берга. Коэффициенты гармоник. Оптимальный угол отсечки.

18. Механизмы распространения радиоволн различных диапазонов.

19. Состав структурной схемы радиопередатчика. Назначение функциональных узлов передатчика. Спектры колебаний с балансной амплитудной модуляцией и с однополосной модуляцией. Схема базового амплитудного модулятора.

20. Какие три основных операции по обработке сигнала всегда выполняет любое радиоприемное устройство?

Нарисуйте структурную схему супергетеродинного радиоприемника. Возникновение зеркального канала приема при радиоприеме. В чем назначение входной цепи радиоприемника? Как оцениваются чувствительность и селективность радиоприемника? Какова необходимость преобразователя частоты при радиоприеме? Поясните процессы, происходящие в диодном амплитудном детекторе. Как правильно выбрать постоянную времени нагрузки в диодном амплитудном детекторе?

21. Назовите и поясните элементы структурной схемы классического ИВЭП. Нарисуйте и поясните работу схемы однополупериодного выпрямителя. Поясните смысл параметра выпрямителя "коэффициент пульсаций". Нарисуйте и поясните работу схемы двухполупериодного выпрямителя со средней точкой трансформатора. Нарисуйте и поясните работу схемы мостового выпрямителя. Нарисуйте и поясните работу схемы трехфазного однополупериодного выпрямителя с нейтральным выводом. Нарисуйте и поясните работу схемы трехфазного двухполупериодного выпрямителя. Каковы нагрузочные характеристики выпрямителей с различными типами сглаживающих фильтров?

22. Объясните различие между аналоговыми и цифровыми сигналами. Дайте определения комбинационным и последовательностным цифровым устройствам. Представьте десятичное число 78 в двоичном и двоично-десятичном кодах. Назовите три действия (операции) алгебры Буля. Назовите аксиомы алгебры Буля. Назовите законы алгебры Буля. Назовите базовые логические элементы, их УГО, таблицы истинности и булевы функции. Классический метод проектирования цифрового устройства предусматривает последовательное выполнение ряда шагов. Назовите их. Назовите статические параметры цифрового ключа.

Нарисуйте полную схему логического элемента 4И-НЕ в технологии ТТЛ. Назовите и поясните особенности выходов цифровых ИМС. Назовите и поясните типы управления цифровыми ИМС. Каковы основные параметры цифровых ИМС?

23. Дайте определение шифратора, нарисуйте его УГО и составьте таблицу истинности. Дайте определение дешифратора, нарисуйте его УГО и составьте таблицу истинности. Назовите назначение мультиплексора, нарисуйте УГО мультиплексора формата 16 > 1. Какую роль выполняет селектор мультиплексора? Нарисуйте УГО полного сумматора и составьте его таблицу истинности. Выполните синтез полусумматора на логических элементах. Нарисуйте УГО цифрового компаратора и составьте его таблицу истинности. Нарисуйте УГО ПЗУ с объемом памяти 1 килобайт с открытым коллектором.

24. В чем отличие триггера синхронного от триггера асинхронного? Перечислите типы триггеров и нарисуйте их УГО. Постройте временные диаграммы синхронного RS-триггера. Постройте временные диаграммы динамического D-триггера. Постройте временные диаграммы JK-триггера. Нарисуйте схему трехразрядного асинхронного двоичного счетчика. Поясните назначе-

Согласована на портале № 47230

ние кольцевого регистра. Нарисуйте и поясните структурную схему ОЗУ. Нарисуйте УГО ОЗУ с емкостью памяти 4 мегабайта.

25. Поясните термин «полная шкала Uшк» в случае ЦАП и АЦП. Что такое шаг квантования по уровню ΔU?

Рассчитайте шаг квантования по уровню ΔU, если полная шкала Uшк =10 В, разрядность АЦП n = 10. Назовите и поясните недостатки ЦАП с матрицей двоично-взвешенных резисторов. Поясните работу ЦАП с резистивной матрицей R-2R. Поясните работу АЦП последовательного счета. Поясните работу АЦП с поразрядным уравновешиванием. Каково назначение и принцип работы системы сбора данных?

26. Сделайте оценку изменения массогабаритных параметров биполярного транзистора за последние полвека. Какие новые технологические процессы использует наноэлектроника? Сделайте простое описание свойств нанотрубки. Почему графен считается перспективным материалом для наноэлектроники? Почему мемристор называют недостающим элементом электроники? В чем заключается свойство мемрезистивности мемристора?

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;

Согласована на портале № 47230

– 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 № 47230