

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ


Декан, председатель совета
факультета РТ и МТ

 Темиров А.Т.
ФИО

20.09.2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

 Суракатов Н.С.
подпись ФИО

24.09.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Схемотехника аналоговых электронных устройств Б1.Б.19
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 11.03.01 «Радиотехника»
шифр и полное наименование направления

по профилю «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра радиотехники, телекоммуникаций и электротехники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника степень бакалавр
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5
очная, заочная, др.

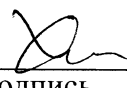
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108час)

Лекции 34 (час); экзамен -
(семестр)

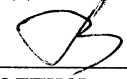
практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет 5 (семестр)

лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 23 (час);

курсовой проект 5 (семестр).

Зав. кафедрой 
подпись

Гаджиев Х.М.
Ф.И.О.

Начальник УО 
подпись

Магомаева Э.В.
Ф.И.О.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 11.03.01 - «Радиотехника» и профилю подготовки «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

от 13.09 2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению, профилю

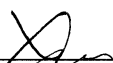


подпись

Гаджиев Х.М.
ФИО

**Одобрена Методической
комиссией по УГС направлений
подготовки
1100.00 - «Электроника, радио-
техника и системы связи»**

Председатель МК



подпись, Гаджиев Х.М.
ФИО

**АВТОР (Ы)
ПРОГРАММЫ:**

Темиров А.Т., к.ф-м.н., ст.преп.
Ф.И.О., уч.степень, ученое звание



13.09 2018г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. Цель дисциплины.

Цель дисциплины - освоения дисциплины являются изучение параметров и характеристик аналоговых электронных устройств (АЭУ), типовых реализаций каскадов и режимов работы радиоэлектронных средств (РЭС), формирование у будущих специалистов принципов физического и инженерного подхода к оценке возможностей схемотехнической реализации в конкретных радиоэлектронных устройствах, создание базы для последующего изучения специальных дисциплин и дисциплин специализации.

1.2. Учебные задачи дисциплины.

- обучить студентов методам разработки тестов для цифровых и аналоговых устройств.
- студенты должны освоить пути обеспечения работоспособности электронных устройств, а также принципы функционирования существующих электронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Схемотехника аналоговых\электронных устройств» относится к базовой части учебного плана(Б1.Б.19)

Дисциплина является одной из базовых в системе подготовки бакалавров в области радиотехники. Понимание основ теории усиления сигналов, основ анализа и синтеза АЭУ, применяемых в бытовых РЭС, назначения элементов, принципа работы и физических процессов в АЭУ, основных показателей АЭУ радиотехнических устройств, методов расчета и проектирования аналоговых электронных устройств, используемых в бытовых РЭС, позволяет успешно освоить основную образовательную подготовку бакалавров направления 11.03.01 «Радиотехника», формирует профессиональные знания для последующей работы выпускника в сфере производства. Методы и средства, применяемые в данной дисциплине, имеют как самостоятельное значение, так, и используются в параллельно изучаемых дисциплинах: «Электроника», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Радиоматериалы и радиокомпоненты». Без твердого усвоения принципа построения и работы усилительных схем невозможно понять схемотехнические решения и принцип работы радиоэлектронных устройств, поэтому дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств», в свою очередь, является базовой для следующих дисциплин «Бытовая телевизионная аппаратура», «Радиоэлектронные средства бытового назначения», «Диагностика и обслуживание РЭСБН», «Прием и обработка сигналов», «Основы телевидения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Схемотехника аналоговых электронных устройств».

Обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

1. общекультурными:

- Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

2. общепрофессиональными:

- Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

3. профессиональными:

- способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-2);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7);

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать: основы схемотехники и элементную базу аналоговых электронных устройств; принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов, основные аспекты, проблемы и методы проектирования, разработки этих устройств и их применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения;

Уметь: осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств, в том числе на этапах, предшествующих анализу свойств схем с помощью ЭВМ, а также грамотно и целенаправленно осуществлять оптимизацию параметров и структуры схем в ходе этого анализа;

использовать современные методы контроля работоспособности и диагностики неисправностей цифровых и аналоговых субблоков электронной техники;

Владеть: методами расчета и анализа типовых аналоговых и цифровых устройств.

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля)
«Схемотехника аналоговых электронных устройств»**

4.1 Содержание дисциплины

№ п/ п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы.	се мestr	не де ля се м е Р ^а	Виды учебной работы, вклю- чая самостоя- тельную работу студентов и трудоемкость (в				Формы те- кущего кон- троля успе- ваемости (<i>по срокам ат- тестации</i>) в ма промежу- точной атте- стации (<i>по семестрам</i>).
				лк	лб	пз	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лекция №1 Тема: «Введение. Определение аналоговых электронных устройств». 1. Принцип построения, особенности функционирования. 2. Требования к аналоговым электронным устройствам.	5	1	2		2		Входная контрольная работа
2	Лекция №2 Тема: «Обратная связь» 1. Принцип и назначение ОС. 2. Основные способы её обеспечения.		2	2		2	2	
3	Лекция №3 Тема: «Каскады предварительного усиления» 1. Требования, предъявляемые к каскадам. 2. Модели усилительных элементов.		3	2	4	2		
4	Лекция №4 Тема: «Генераторы стабильного тока» 1. Выбор транзисторов. 2. Условия эксплуатации.		4	2		2	2	
5	Лекция №5 Тема: «Цепи, обеспечивающие стабилизацию режима работы одиночных каскадов» 1. Стабилизация режима.		5	2		2		

	2. Дрейф нуля.						
6	Лекция №6. Тема: «Однотактные каскады» 1. Построение характеристик. 2. Нелинейные искажения.	6	2		2	2	
7	Лекция №7 Тема: «Двухтактные оконечные каскады» 1. Работа каскада. 2. Основные свойства двухтактных каскадов.	7	2	4	2	2	
8	Лекция №8. Тема: «Бестрансформаторные двухтактные каскады» 1. Работа каскада. 2. Свойства каскадов.	8	2		2	2	
9	Лекция №9 Тема: «Каскады с повышенным КПД» 1. Усилительный каскад в режимах “А” и “В”. 2. Усилительный каскад в режимах “АВ” и “ВС”. 3. Усилительный каскад в режиме “Д”.	9	2		2		
10	Лекция №10 Тема: «Дифференциальный усилительный каскад» 1. Основные свойства и характеристики. 2. Расчет дифференциального усилительного каскада. 3. Дифференциальный усилительный каскад как универсальное устройство	10	2	4		2	
11	Лекция №11 Тема: «Операционные усилители» Назначение операционных усилителей. 2. Основные свойства и характеристики. 3. Схемы включения.	11	2	4		2	Аттестационная контрольная работа № 2

12	Лекция №12 Тема: «Логарифмические усилители» 1. Назначение логарифмических усилителей. 2. Основные свойства и характеристики.	12	2			2	
13	Лекция №13 Тема: «Аналоговые перемножители и делители» 1. Назначение и способы включения. 2. Основные свойства и характеристики.	13	2				
14	Лекция №14 «Сумматоры и вычитатели» 1. Назначение и способы включения. 2. Основные свойства и характеристики.	14	2			2	
15	Лекция №15 Тема: «Активные RC-фильтры» Амплитудно-частотные характеристики. Каскадная реализация фильтров Требования предъявляемые к фильтрам	15	2				Аттестационная контрольная работа № 3
16	Лекция №16 Тема: «Каскадная реализация фильтров» 1. Фильтры 1-го порядка. 2. Фильтры 2-го порядка.	16	2			2	
17	Лекция №17 Тема: «Компараторы» Основные требования. Основные свойства и характеристики.	17	2	1		3	
	ИТОГО:		34	17	34	23	<i>зачет</i>

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№	№, ЛК из РП	Наименование и содержание лабораторной работы	литература	Кол-во часов
1	2	3	4	5
1	2,3,4	«Исследование усилительного каскада»	1,2	4
2.	2,3,4	«Исследование двухтактного усилителя мощности»	1,2, 7,8	4
3	3,4, 5,6	«Исследование активных фильтров»	1,2, 7,8	4
4	3,4, 5, 6	«Исследование операционного усилителя»	1,2, 7,8	4
5	3,4, 5, 6	Зачетная к/р		1
ИТОГО:				17

4.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	№ лекции из РП	Содержание темы занятий, проводимых со студентами	Кол-во часов	Литература	Формы контроля (контр, работа, лаборат. занятие и т.д.)
1	2	3	4	5	6
1	1,	Устойчивость устройств охваченных ОС	2	1,2,4, 7,8	опрос
2	2	Предварительные усилительные каскады, основные требования	2	1,2,3	опрос
3	3	Оконечные усилительные каскады, основные требования	2	1,2,3	опрос
4	4	Бестрансформаторные двухтактные каскады	2	1,2.3, 8	контр, работа
5	5	Каскады с повышенным КПД	2	1,2.3	опрос
6	6	Основные свойства и характеристики дифференциального усилителя	2	1,2.3, 8	опрос
7	7	Основные свойства и характеристики логарифмического усилителя	2	6,7,8	опрос
8	8	Основные свойства и характеристики операционных усилителей	2	5,6,7	опрос
9	9	Основные свойства и характеристики устройств суммирования и вычитания.	1	1,2,3	контр. работа
ИТОГО:			17		

4.4. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№	№ ЛК из РП	Содержание темы занятий, проводимых студентами самостоятельно	Кол-во часов	Литература	Формы контроля (контр, работа, лаборат. занятие и т.д.)
1	2	3	4	5	6
1	1	Свойства активных элементов	1	1,2,4	опрос
2	2	Основные параметры и характеристики активных элементов	1	1,2,3	опрос
3	3	Простейшие усилители	2	1,2,3	опрос
4	4	Усилители постоянного тока	1	1,2,3,	опрос
5	5	Обратная связь в усилителях	2	1,2,3	опрос
6	6	Устойчивость устройств с ОС	1	1,2,3,	опрос
7	7	Стабилизация работы активных элементов	1	6,7,8	опрос
8	8	Виды стабилизации	1	5,6,7	контр, работа
9	9	Предварительные усилительные каскады, основные требования	1	1,2,3	опрос
10	10	Оконечные усилительные каскады, основные требования	2	4,5,6	опрос
11	11	Бестрансформаторные двухтактные каскады	2	4,5,6	опрос
12	12	Каскады с повышенным КПД	1	4,5,6	опрос
13	13	Основные свойства и характеристики дифференциального усилителя	2	5,6,7	опрос
14	14	Основные свойства и характеристики логарифмического усилителя	1	5,6,7,8	опрос
15	15	Основные свойства и характеристики операционных усилителей	1	5,6,7,8	опрос
16	16	Основные свойства и характеристики устройств суммирования и вычитания.	2	5,6,7,8	опрос
17	17	Свойства компараторов	1	6,7,8	контр. Работа
ИТОГО:			23		

4.5. Структура и содержание курсового проекта.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка содержит титульный лист, задание, оглавление, основную часть и список использованной литературы. Основная часть расчетно-пояснительной записки включает следующие разделы:

- анализ технического задания
- разработка структурной схемы
- разработка электрической схемы
- обоснование выбора элементной базы
- проектные расчеты
- заключение

Содержание указанных разделов определяется заданием. Объем пояснительной записки 25-40 листов рукописного текста. Графическая часть проекта состоит из структурной схемы заданного устройства (1 лист формат А2 или А3), схемы электрической принципиальной заданного устройства (1 лист формат А2 или А3).

4.6. Тематика курсовых проектов

1. Расчёт резисторных каскадов на БП.
2. Расчёт бестрансформаторного усилителя.
3. Расчёт усилителя низкой частоты.
4. Расчёт дифференциального усилителя.
5. Усилительный каскад на основе операционного усилителя.

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины (модуля) «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

На протяжении преподавания данного курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. Используются прогрессивные, эффективные и инновационные методы, такие как групповая форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в группе при формировании и закреплении знаний; модульная организация образовательного процесса, при котором учебная информация разделяется на модули; развивающая форма обучения - метод обучения, обеспечивающий возможность организаций поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научного познания и развитие творческой деятельности.

Используется компетентный подход, это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность студента действовать в различных проблемных ситуациях; междисциплинарный - подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи; проблемно-ориентированный - подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

Для научения неординарному мышлению обучающихся, используется один из наиболее популярных методов стимулирования творческой активности - мозговой штурм. Это оперативный метод решения проблемы на основе стимули-

рования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать возможно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастических.

Данный метод обучения повышает интенсивность и эффективность учебного процесса за счет активного включения студентов в коллективный поиск истины.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 20 % аудиторных занятиях (17ч)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов контрольной работы по проверке входных знаний студентов

1. Принципы программирования на языке Бейсик.
2. Полупроводниковые диоды. Принцип действия и области применения.
3. Биполярные транзисторы. Принцип действия и области применения.
4. Полевые транзисторы. Принцип действия и области применения.
5. Стабилитроны. Принцип действия и области применения.
6. Тиристоры. Принцип действия и области применения.

Перечень вопросов текущих контрольных работ по дисциплине (модулю)

Контрольная работа №1

1. Какие элементы используются в аналоговых электронных устройствах?
2. Что называется усилительным устройством?
3. Какова структура усилительного устройства?
4. Какие требования предъявляются аналоговым электронным устройствам?
5. Какие параметры и характеристики усилительного устройства вы знаете?
6. Каково назначение обратной связи в аналоговых устройствах?
7. Какие виды обратной связи у аналоговых устройств?
8. Как влияет обратная связь на основные показатели и характеристики усилительных устройств?
9. Какова устойчивость устройств охваченных отрицательной обратной связью?

Контрольная работа № 2

1. Как обеспечивается режим работы транзисторов по постоянному току?
2. Как влияют условия эксплуатации и разброс параметров транзисторов на работу усилительного устройства?
3. Как обеспечить стабилизацию режима работы транзисторов?
4. Что такое дрейф нуля?

5. Каково назначение динамической нагрузки?
6. Усилительный каскад с транзисторами по схеме с ОЭ?
7. Усилительный каскад с транзисторами по схеме с ОБ?
8. Усилительный каскад с транзисторами по схеме с ОК?
9. Как работает резисторный каскад предварительного усиления?
10. Каково назначение предварительного усилителя?

Контрольная работа № 3

1. Каковы особенности схем дифференциальных усилителей?
2. Каково назначение дифференциального усилителя?
3. Какие параметры транзистора зависят от температуры окружающей среды?
4. Почему уменьшение приведённого дрейфа нуля сопровождается ростом чувствительности УПТ?
5. Каковы основные способы уменьшения нуля?
6. Почему однотактные усилители мощности используются редко?
7. Каково назначение обратной связи?
8. Как работает коллекторная стабилизация транзистора?
9. Как работает эмиттерная стабилизация транзистора?
10. Как работает диодная стабилизация транзистора?

Перечень вопросов на зачет по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

1. Объясните физическую сущность усиления электрических колебаний.
2. Назовите признаки по которым классифицируют усилители.
3. Назовите основные параметры аналоговых электронных устройств, раскройте их смысл.
4. Дайте определение и покажите графически основные характеристики аналоговых электронных устройств.
5. Назовите виды линейных искажений и причины их возникновения.
6. Объясните характер возникновения нелинейных искажений.
7. Напишите основную формулу теории обратных связей, объясните физический смысл входящих в нее параметров.
8. Назовите и покажите графически виды обратных связей.
9. Объясните, как влияют способы снятия и введения ООС на входное и выходное сопротивление усилителя.
10. Объясните физический смысл уменьшения коэффициента гармонии при введении отрицательной обратной связи.
11. Объясните причины потери устойчивости усилителя.
12. Дайте определение понятию запаса устойчивости усилителя по фазе и амплитуде.
13. Перечислите основные режимы работы усилительных элементов и покажите положение рабочих точек на проходных характеристиках.
Объясните принцип диодной стабилизации режима работы транзистора, на рисуйте схему.

14. Назовите особенности работы усилительного элемента в каскадах предварительного усиления.
15. Нарисуйте эквивалентную схему биполярного транзистора для H-параметра.
16. Дайте определение «дрейфу» нуля и перечислите источники его возникновения.
17. Назовите, чем ограничивается зона безопасной работы транзистора и покажите ее на выходной характеристике усилительного элемента.
18. Назовите два основных критерия, которыми руководствуются при выборе положения рабочей точки.
19. Объясните причину образования нелинейных искажений типа «ступенька» в двухтактных усилителях класса «В», укажите способ их устранения.
20. Назовите основные параметры операционного усилителя, объясните их смысл.
21. Перечислите достоинства и недостатки активных фильтров.
22. Перечислите виды частотной коррекции и ее назначение.
23. Назовите назначение, принцип построения и работы компаратора.
24. Перечислите виды межкаскадных связей. Охарактеризуйте достоинства и недостатки каждой.
25. Нарисуйте каскад ОЭ. Укажите основные свойства.
26. Нарисуйте каскад ОК. Укажите основные свойства.
27. Нарисуйте каскад СБ. Укажите основные свойства.
28. Перечислите те способы подач и смещения во входную цепь транзистора резисторного каскада, вычертите схему.
29. Нарисуйте схему эмиттерной стабилизации режима работы транзистора и объясните работу.
30. Нарисуйте схему коллекторной стабилизации режима работы транзистора и объясните работу.
31. Нарисуйте классическую схему резисторного каскада с общим эмиттером, объясните назначение ее элементов.
32. Нарисуйте эквивалентную схему резисторного каскада в области средних частот.
33. Нарисуйте эквивалентную схему резисторного каскада в области нижних частот.
34. Нарисуйте эквивалентную схему резисторного каскада в области высоких частот.
35. Объясните назначение составных транзисторов. Нарисуйте транзистор Дарлингтона, укажите его сильные и слабые стороны.
36. Объясните понятие «динамическая нагрузка». Нарисуйте простейший каскад с динамической нагрузкой.
37. Нарисуйте схему дифференциального каскада. Объясните особенности усиления синфазного и дифференциального сигнала.
38. Нарисуйте схему усилителя постоянного тока с непосредственными связями. Перечислите достоинства и недостатки.
39. Нарисуйте структурную схему усилителя постоянного тока. Перечислите достоинства и недостатки.
40. Нарисуйте одноконтурный трансформаторный каскад усиления мощности. Объясните особенности работы.
41. Объясните особенности работы двухтактных усилителей мощности в режиме «А» и «В».

**Перечень вопросов остаточных знаний по дисциплине
«Схемотехника аналоговых электронных устройств»**

1. Каково назначение обратной связи в аналоговых устройствах?
2. Как обеспечить стабилизацию режима работы транзисторов?
3. Как влияет обратная связь на основные показатели и характеристики усилительных устройств?
4. Нарисуйте каскад ОЭ. Укажите основные свойства.
5. Дайте определение и покажите графически основные характеристики аналоговых электронных устройств.
6. Нарисуйте структурную схему операционного усилителя, раскройте схемотехнику и особенности его каскадов.
7. Нарисуйте не инвертирующее усилительное звено на ОУ. Объясните влияние ООС на параметры усилителя.
8. Нарисуйте схему сумматора на ОУ. объясните особенности его работы.
9. Нарисуйте инвертирующее усилительное звено на ОУ. Объясните влияние ООС на параметры усилителя.
10. Нарисуйте интегрирующее звено на ОУ. Назовите область их применения.
11. Нарисуйте дифференцирующее звено на ОУ. Назовите область их применения.
12. Нарисуйте структурную схему реализации схемы умножения на операционных звеньях.
13. Нарисуйте структурную схему реализации схемы деления на операционных звеньях.

7. Учебно - методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации

Зав. библиотекой



№ п/п	Виды занятий (лк, лб, из, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект лек. и др.)	Авторы	Издат. и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей литературы	
					в библиотеке	на кафедре
ОСНОВНАЯ						
1.	Лк, лб, срс, кр.	Схемотехника аналоговых электронных устройств	В. Н. Павлов, В. Н. Ногин	М. Радио и связь, 2006г.	50	2
2.	Лк, лб, кр, срс.	Расчет усилителя НЧ	А. В. Цыкина	М. Мир, 1990г.	8	2
3.	Лк, кр, срс	Усилительные устройства	Г. С. Остапенко	М. Радио и связь, 1996г.	7	2
4.	Лк, лб	Усилительные устройства	В. И. Мамонкин	М. «Радио и связь» 1996 г.	5	, 2
5.	Лк, лб, срс	Основы теории транзисторов и транзисторных схем	И. Н. Степаненко	М. Мир, 1990г.	4	1
6.	Лк, срс	Основы микросхемотехники	А. Г. Алексенко	М. Мир, 2004г.	3	1
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
7.	Лк, срс	Проектирование электронных устройств	И. И. Воробьев	М. «Радио и связь» 1988	50	1
8.	Лк, лб, срс	Полупроводниковая электроника	И. М. Баранский	М. Мир, 2001	50	50
9.	Кр.	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств».	Темиров А.Т.	ДГТУ, Махачкала, 2003	50	40

Электронный ресурс

1. Пуговкин А.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пуговкин А.В.— Электрон, текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72156.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Шишова Н.А. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шишова Н.А.— Электрон, текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015.— 43 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61512.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Четкин С.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: конспект лекций/ — Электрон, текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2013.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61513.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Материально - техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

МТО включает в себя:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);

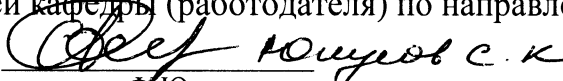
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет.

На факультете РТ и МТ «Дагестанского государственного технического университета» имеется аудитория, оборудованная интерактивной, доской, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы Интернет.

Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование: универсальный лабораторный стенд, осциллограф С1-117, генератор низких частот ГЗ-56, цифровой вольтметр 44-64.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 11.03.01 «Радиотехника» и профилю подготовки «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности)


подпись, ФИО, должность