Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.10.2019 10:02:10
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Схемотехника аналоговых устройств
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.03.01 Радиотехника
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов,

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

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр (ы) 6.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Схемотехника аналоговых устройств» является получение студентами базовых знаний по основам микросхемотехники и принципам работы базовых каскадов аналоговых трактов; элементной базе и схемотехнике аналоговых устройств телекоммуникационных систем; принципам построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов, основным аспектам, проблемам и методам проектирования, разработки этих устройств и их применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.

Задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение навыков проектирования и расчета транзисторных схем, а также схем с элементами интегральной полупроводниковой электроники, включая имитационное моделирование процессов в аналоговых трактах устройств телекоммуникаций с применением ЭВМ.
- формирование умений 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.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Схемотехника аналоговых устройств» относится к Блоку Б1 Дисциплины (модули), к части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Изучение дисциплины базируется на системе знаний и умений полученных обучающимися при прохождении дисциплины «Теоретические основы электротехники», «Материалы электронной техники», «Компоненты электронной техники».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Схемотехника аналоговых устройств» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-1.1. Уметь: - строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем. ПК-1.2. Владеть: - навыками компьютерного моделирования.
ПК-2	Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.1. Знать: - методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем. ПК-2.2. Уметь: - проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	**очная**	**очно-заочная**	**заочная**
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Семестр	6	-	6
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	74	-	96
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	+	-	+
Зачет (при заочной форме **4 часа** отводится на контроль)	зачет	-	4 часа на контроль
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах **1 ЗЕТ – 36 часов**, при заочной форме **9 часов** отводится на контроль)	**-**	-	**-**

4.1. **Содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Раздел №1: Тема: «Общие сведения об аналоговых электронных устройствах» 1. Основные определения и классификация аналоговых электронных устройств. 2. Основные технические показатели и характеристики. 3. Принцип электронного усиления. 4. Режимы работы усилительных элементов.	2	2	-	8	-	-	-	-	1	1	-	10
2	Раздел №2: Тема: «Анализ работы каскада с помощью ВАХ его элементов» 1. Выходные характеристики транзистора, рабочая точка и область безопасной работы. 2. Нагрузочная характеристика и траектория движения рабочей точки. 3. Критерии выбора положения исходной рабочей точки. 4. Условия получения наибольшей мощности сигнала в выходной цепи усилительного прибора.	2	2	-	8	-	-	-	-	1	1	-	10

3	Раздел №3: Тема: «Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала» 1. Критерии и особенности малосигнального режима работы транзистора. 2. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов. 3. Способы включения транзистора в схему усилительного каскада. 4. Свойства транзисторов и каскадов при незаземленности общего провода. 5. Каскады усиления переменного сигнала. 6. Низкочастотные и переходные искажения в усилителях переменного сигнала.	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-	10
4	Раздел №4: Тема: «Обратная связь в усилительных трактах» 1. Структурная схема усилительного тракта с однопетлевой обратной связью. 2. Правила определения значений исходных параметров и петлевой передачи в схемах с обратной связью. 3. Влияние ОС на параметры и характеристики усилительного тракта. 4. Стабилизирующее влияние ООС на коэффициент усиления. 5. Стабилизирующее влияние ООС на режимы работы на постоянном токе. 6. Линеаризирующее воздействие ООС на передаточные свойства нелинейных трактов.	2	2	-	9	-	-	-	-	1	1	-	11
5	Раздел №5: Тема: «Многокаскадные усилители» 1. Особенности построения многокаскадных усилительных трактов. 2. Способы межкаскадных связей. 3. Типовые межтранзисторные схемные конфигурации усилительных каскадов.	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-	11

6	Раздел №6: Тема: «Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока» 1. Дифференциальный усилительный каскад. 2. Генератор стабильного тока. 3. Входное сопротивление дифференциальных каскадов. 4. Схема сдвига уровня постоянного напряжения. 5. Источники постоянного напряжения.	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-	11
7	Раздел №7: Тема: «Оконечные каскады усиления» 1. Особенности оконечных каскадов, выбор транзисторов. 2. Однотактные каскады усиления мощности. 3. Вычисления коэффициента гармоник однотактного каскада. 4. Двухтактные каскады в режиме А, В, АВ. 5. Двухтактные бестрансформаторные каскады с непосредственной связью с предоконечными транзисторами. 6. Мостовые и квазимостовые схемы двухтактных каскадов. 7. Оконечные каскады мощных и широкополосных усилителей.	2	2	-	9	-	-	-	-	-	-	-	11
8	Раздел №8: Тема: «Широкополосные усилители» 1. Особенности формирования АЧХ широкополосных трактов. 2. Частотные свойства транзисторов. 3. Влияние паразитных емкостей на формирование АЧХ в области высоких частот. 4. Суммарные искажения. Частотная коррекция. 5. Анализ свойств схем высокочастотной коррекции.	2	2	-	8	-	-	-	-	1	1	-	11

9	Раздел №9: Тема: «Функциональные устройства на операционных усилителях» 1. Операционные усилители и их свойства. Принципы и особенности организации обработки сигналов. 2. Типовые способы включения ОУ в схему обработки сигналов. 3. Дифференциальные усилители на ОУ. 4. Сумматоры напряжений на ОУ. 5. Нелинейные устройства на ОУ. 6. Широкополосные усилители на ОУ.	1	1	-	8	-	-	-	-	-	-	-	11
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт.работа 1 аттестация 1-3 тема устный опрос 2 аттестация 4-5 тема устный опрос 3 аттестация 6-7 тема устный опрос											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Зачет			
Итого		17	17	-	74	-	-	-	-	4	4	-	96

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1.	1	Синтез конфигураций схем питания усилительных каскадов постоянными напряжениями и токами	2	-	1	1,2,3,4,5
2.	2	Анализ работы каскада с помощью ВАХ его элементов	2	-	1	1,2,3,4,5
3.	3	Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала	2	-	-	1,2,3,4,5
4.	4	Обратная связь в усилительных трактах	2	-	1	1,2,3,4,5
5.	5	Многокаскадные усилители	2	-	-	1,2,3,4,5
6.	6	Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока	2	-	-	1,2,3,4,5
7.	7	Оконечные каскады усиления	2	-	-	1,2,3,4,5
8.	8	Широкополосные усилители	2	-	1	1,2,3,4,5
9.	9	Функциональные устройства на операционных усилителях	1	-	-	1,2,3,4,5
ИТОГО			17	-	4	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Характеристики аналоговых электронных устройств	8	-	10	1,2,3,4,5	Устный опрос
2.	Принципы и схемы обеспечения заданного положения исходной рабочей точки	8	-	10	1,2,3,4,5	Устный опрос
3.	Влияние обратной связи на ход АЧХ.	8	-	10	1,2,3,4,5	Устный опрос
4.	Проходная проводимость. Активные преобразователи сопротивлений.	9	-	11	1,2,3,4,5	Устный опрос
5.	Законы суммирования искажений в многозвенной линейной цепи	8	-	11	1,2,3,4,5	Устный опрос
6.	Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока	8	-	11	1,2,3,4,5	Устный опрос
7.	Оконечные каскады усиления мощности с повышенным КПД	9	-	11	1,2,3,4,5	Устный опрос
8.	Особенности построения оконечных каскадов. Динамические искажения в система с ОС.	8	-	11	1,2,3,4,5	Устный опрос
9.	Схемы обработки с трехполюсником в цепи ОС.	8	-	11	1,2,3,4,5	Устный опрос
ИТОГО		74	-	96		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Схемотехника аналоговых устройств» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

/Зав. библиотекой ____

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	лк, пз	Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие — 4-е изд., стер. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111201	Л. Г. Муханин	Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с.	-	-
2	лк, пз	Схемотехника телекоммуникационных устройств. Сборник задач и упражнений (практикум) : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182197	В. А. Галочкин	Самара : ПГУТИ, 2018. — 180 с.	-	-
Дополнительная						
3	лк, пз	Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие — ISBN 978-5-7782-3937-1. — Текст :	В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий	Новосибирск : НГТУ, 2019. — 88 с.	-	-

		электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152143				
4		**Схемотехника аналоговых электронных устройств. Основные понятия, обратные связи, работа усилительного элемента в схеме : учебное пособие — ISBN 978-5-7782-3206-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118160**	**В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин**	**Новосибирск : НГТУ, 2017. — 100 с.**		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Схемотехника аналоговых устройств» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.
- генератор сигналов низкочастотный Г3-109– 2 шт.;
- анализатор спектра П.Ч. С4-27– 1 шт.;
- генератор УТЦ-100 – 1 шт.;
- формирователь радиосигнала ФР1-3 – 1 шт.;
- осциллограф С1-117 – 1 шт.;
- мультивольтметр В3-42 – 1 шт.;
- измеритель коэффициента АМ вычислительный СК2-24;
- измеритель модуляции вычислительный СК3-45 – 2 шт;
- анализатор логический тридцатидвухканальный 831 – 2 шт.;
- измеритель частоты и времени – 2 шт.;
- анализатор сигнатурный 817 - 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный Г3-118 – 2 шт.;
- генератор импульсов Г5-89 – 1 шт.;
- источник питания постоянного тока 65-47 – 4 шт.;
- осциллограф С1-117 – 4 шт.
- вольтметр ВК3-61 А – 1 шт.;
- генератор испытательных импульсов И1-17 – 1 шт.;
- усилитель высокочастотный широко-полосный УЗ-29 – 1 шт.;
- частотомер электронно – счѐтный ЧЗ -54 – 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный Г3-123– 1.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в

здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 29.06.2020 года, протокол №10.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2021 года, протокол №11.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2022 года, протокол №11.