

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2020.09.09
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Цифровые системы передачи информации
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 4,5 семестр (ы) 7,9.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Цифровые системы передачи информации» является изучение методов построения основных типов цифровых систем передачи информации при использовании методов и возможностей цифровой обработки в передатчике и приемнике.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование базовых фундаментальных представлений построения и функционирования цифровых систем передачи информации;
- освоение методов расчета и проектирования цифровых систем передачи информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровые системы передачи информации» 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 дисциплин «Математика», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Схемотехника цифровых устройств».

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

В результате освоения дисциплины «Цифровые системы передачи информации» 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	7	-	7
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	21	-	87
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	Экзамен 1 ЗЕТ-36часов	-	9 часов 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: «Построение цифровых систем передачи на основе ИКМ-ВРК» 1. Классификация цифровых систем передачи. 2. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигнала. 3. Квантование сигнала.	2	2	1	2	-	-	-	-	1	1	-	9
2	Раздел №2: Тема: «Построение цифровых систем передачи на основе ИКМ-ВРК» 1. Квантование сигнала. 2. Кодирование квантованных сигналов. 3. Групповой ИКМ сигнал. 4. Схема станции цифровой системы передачи.	2	2	4	2	-	-	-	-	-	-	2	10
3	Раздел №3: Тема: «Функциональные узлы систем передачи с ИКМ-ВРК» 1. Канальные амплитудно-импульсные модуляторы и селекторы. 2. Кодеры и декодеры. 3. Генераторное оборудование. 4. Делители частоты.	2	2	-	3	-	-	-	-	1	1	-	10
4	Раздел №4: Тема: «Временное группообразование или мультиплексирование в ЦСП ИКМ-ВРК» 1. Иерархии и стандарты. 2. Объединение цифровых потоков в плезиохронной цифровой иерархии. 3. Асинхронное объединение цифровых потоков.	2	2	4	3	-	-	-	-	-	-	2	10

5	<p>Раздел №5: Тема: «Временное группобразование или мультиплексирование в ЦСП ИКМ-ВРК»</p> <p>1. Синхронное объединение цифровых потоков.</p> <p>2. Функциональные узлы оборудования временного группобразования.</p> <p>3. Объединение цифровых потоков в синхронной цифровой иерархии.</p> <p>4. Функциональные блоки аппаратуры SDH.</p>	2	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	9
6	<p>Раздел №6: Тема: «Цифровые разностные системы передачи»</p> <p>1. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.</p> <p>2. Дельта-модуляция.</p> <p>3. Полосное кодирование. Вокодеры.</p> <p>4. Ввод сигналов передачи и ИКМ-ВРК.</p>	2	2	4	3	-	-	-	-	-	-	-	10
7	<p>Раздел №7: Тема: «Синхронизация в цифровых системах передачи»</p> <p>1. Основные понятия. Виды синхронизации.</p> <p>2. Тактовая синхронизация.</p> <p>3. Цикловая синхронизация.</p> <p>4. Приемники синхросигнала.</p> <p>5. Оценка параметров цикловой синхронизации.</p>	2	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	10
8	<p>Раздел №8: Тема: «Линейный тракт цифровых систем передачи по электрическим кабелям»</p> <p>1. Основные понятия. Структура линейного тракта, основные параметры.</p> <p>2. Линейные коды.</p> <p>3. Скремблирование цифрового сигнала.</p> <p>4. Регенерация цифрового сигнала.</p>	2	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	10

9	<p>Раздел №9: Тема: «Линейный тракт цифровых систем передачи по оптическим кабелям»</p> <p>1. Обобщенная структурная схема ЦВОСП.</p> <p>2. Принципы построения двухсторонних линейных трактов ЦВОСП.</p> <p>3. Методы уплотнения ВОЛС.</p> <p>4. Источники и приемники оптического излучения.</p> <p>5. Модуляция и демодуляция оптической несущей.</p>	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	9
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>		<p>Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема устный опрос 2 аттестация 4-5 тема устный опрос 3 аттестация 6-7 тема устный опрос</p>											
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		<p>Зачет</p>				<p>Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен</p>				<p>Зачет</p>			
<p>Итого</p>		17	17	17	21	-	-	-	-	4	4	4	87

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	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигнала	2	-	1	1,2,3,4
2.	2	Квантование	2	-	-	1,2,3,4
3.	3	Кодеры и декодеры	2	-	1	1,2,3,4
4.	4	Объединение цифровых потоков	2	-	-	1,2,3,4
5.	5	Объединение цифровых потоков	2	-	1	1,2,3,4
6.	6	Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция	2	-	-	1,2,3,4
7.	7	Тактовая синхронизация	2	-	1	1,2,3,4
8.	8	Скремблирование цифрового канала	2	-	-	1,2,3,4
9.	9	Модуляция и демодуляция оптической несущей	1	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			17	-	4	

4.3. Содержание лабораторных 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	Введение	1	-	-	1,2,3,4
2.	2	Исследование особенности формирования и декодирования помехоустойчивых кодов.	4	-	2	1,2,3,4
3.	4	Исследование модели дискретных и непрерывных каналов связи.	4	-	2	1,2,3,4
4.	6	Разработка модели кодека источника и проверка ее функционирования.	4	-	-	1,2,3,4
5.	8	Исследование системы с кодовым уплотнением сигналов: разработка схемы и проверка функционирования.	4	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			17	-	4	

4.4. 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.	Движения микрочастиц в потенциальных полях	2	-	9	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Термическое вакуумное напыление	2	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Теория газового разряда	3	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Ионное катодное распыление	3	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Ионно-плазменное распыление	2	-	9	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Электронная микроскопия	3	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Теория испарения материалов	2	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Теория конденсации материалов при осаждении из различных сред	2	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
9.	Полимеризация под действием электромагнитного излучения как основа фотолитографии	2	-	9	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		21	-	87		

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 компетентного 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 «Цифровые системы передачи информации» 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).

**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, лб	Теория и техника передачи информации : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10961	Ю. П. Акулиничев	Москва : ТУСУР, 2012. — 123 с.	-	-
2	лк, пз, лб	Моделирование передающего и приемного трактов систем цифрового радиовещания : учебное пособие. — Часть 1 : Цифровое радиовещания в диапазоне ОВЧ: системы и технологии— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180157	Ю. А. Ковалгин	Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018 — 106 с.	-	-
Дополнительная						
3	лк, пз, лб	Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-	Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт	Москва : ТУСУР, 2015. — 196 с.	-	-

		библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110312				
4	лк, пз, лб	Авиационная электросвязь : учебное пособие — ISBN 978-5-6041020-9-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145500	В. К. Кульчицкий	Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2018. — 208 с.	-	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Цифровые системы передачи информации» 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 ГЗ-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 ВЗ-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 ГЗ-118 – 2 шт.;
- генератор импульсов Г5-89 – 1 шт.;
- источник питания постоянного тока 65-47 – 4 шт.;
- осциллограф С1-117 – 4 шт.
- вольтметр ВКЗ-61 А – 1 шт.;
- генератор испытательных импульсов И1-17 – 1 шт.;
- усилитель высокочастотный широко-полосный УЗ-29 – 1 шт.;
- частотомер электронно – счётный ЧЗ -54 – 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-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:

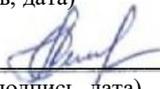
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

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

Заведующий кафедрой РТиМ _____  _____ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета РТиМТ _____  _____ Темиров А.Т., к.ф.-м.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ _____  _____ Юнусов С.К., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

