

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2023.09.07
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 Цифровая обработка сигналов _____
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы
СВЯЗИ _____
код и полное наименование направления

по профилю Системы мобильной связи

факультет радиоэлектроники и биотехнических систем
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

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

г. Махачкала 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки специальности **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **Системы мобильной связи**

Разработчик _____ Темиров А.Т., к.ф-м.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« ____ » _____ 2023 г

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

_____ Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« ____ » _____ 2023 г

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

от « ____ » _____ 2023 года, протокол № ____.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

_____ Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« ____ » _____ 2023 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) **11.03.02 – ИКТиСС** факультета радиозлектроники и биотехнических систем

от « ____ » _____ 2023 года, протокол № ____.

Председатель Методической комиссии факультета

_____ Магомедсаидова С.З.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

от « ____ » _____ 2019 года

Декан факультета _____ Кардашова Г.Д.
подпись ФИО

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись ФИО

Начальник УМУ _____ Абдулазизова Т.Т.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Цифровая обработка сигналов» является изучение студентами современной элементной базы цифровых, цифро-аналоговых и аналого-цифровых устройств, методик проектирования аппаратных средств обработки информации.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование представления о путях развития современной микроэлектроники.
- освоение навыков и умения по техническому заданию проектировать устройства обработки на современной элементной базе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» 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», «Микропроцессорные устройства».

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

В результате освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» 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-3	Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Знать: - принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем. ПК-3.2. Уметь: - проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем. ПК-3.3. Владеть: - навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.

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	-	-
Лекции, час	16	-	-
Практические занятия, час	16	-	-
Лабораторные занятия, час	8	-	-
Самостоятельная работа, час	32	-	-
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	<p>Раздел №1: Тема: «Основные понятия алгебры логики»</p> <p>1. Переключательные функции одной и двух переменных.</p> <p>2. Тожества и законы алгебры логики.</p> <p>3. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления функций алгебры логики.</p> <p>4. Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Метод испытаний.</p> <p>5. Анализ и синтез комбинационных схем.</p> <p>6. Правила оформления схем цифровых устройств.</p>	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<p>Раздел №2: Тема: «Цифровые интегральные микросхемы»</p> <p>1. Логические схемы на биполярных транзисторах.</p> <p>2. ТТЛ с транзисторами Шотки.</p> <p>3. Основные электрические параметры и характеристики логических элементов ТТЛ.</p> <p>4. Особенности применения микросхем ТТЛ при разработке цифровых устройств.</p> <p>5. Логические элементы на КМОП-транзисторах.</p> <p>6. Принципы построения логических элементов на КМОП-транзисторах.</p> <p>7. Физическая структура микросхемы на КМОП-транзисторах.</p>	2	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<p>Раздел №3: Тема: «Дешифраторы и шифраторы»</p> <p>1. Синтез линейного дешифратора.</p> <p>2. Схема прямоугольного дешифратора.</p> <p>3. Схема пирамидального дешифратора.</p> <p>4. Области применения дешифраторов.</p> <p>5. Шифраторы.</p>	2	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-

4	<p>Раздел №4: Тема: «Мультиплексоры и демultipлексоры»</p> <p>1. Различные способы построения мультиплексоров.</p> <p>2. Универсальность использования мультиплексоров.</p> <p>3. Мультиплексорное дерево.</p> <p>4. Демultipлексоры.</p>	2	2	2	4	-	-	-	-	1	1	-	-
5	<p>Раздел №5: Тема: «Сумматоры»</p> <p>1. Одноразрядный сумматор на два и три входа.</p> <p>2. Способы межкаскадных связей.</p> <p>3. Реализация сумматора на интегральных схемах.</p> <p>4. Комбинационный сумматор с ускоренным распространением переноса.</p> <p>5. Сумматор последовательного типа.</p> <p>6. Накапливающий сумматор.</p> <p>7. Двоично-десятичный сумматор.</p>	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<p>Раздел №6: Тема: «Триггеры. Регистры. Счетчики»</p> <p>1. Асинхронные RS-триггеры.</p> <p>2. Синхронные триггеры со статическим управлением.</p> <p>3. Двухступенчатые триггеры MS-типа с статическим управлением.</p> <p>4. Схемы простейших регистров.</p> <p>5. Реверсивные регистры.</p> <p>6. Асинхронные и синхронные счетчики.</p>	2	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<p>Раздел №7: Тема: «Принципы построения вычислительных систем»</p> <p>1. Классическая и магистральная структуры вычислительных систем.</p> <p>2. Организация программных устройств управления.</p> <p>3. Организация устройств управления с жесткой логикой.</p> <p>4. Особенности построения устройств управления.</p> <p>5. Внутренняя и внешняя память вычислительных систем.</p>	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-

8	Раздел №8: Тема: «Полупроводниковые запоминающие устройства» 1. Классификация микросхем памяти. 2. Режимы работы и характеристики статических БИС ЗУ. 3. Организация статических ЗУ. 4. Структурная организация БИС ЗУ. 5. Построение разных видов запоминающих элементов ОЗУ. 6. Организация модулей ЗУ.	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Раздел №9: Тема: «Организация функционирования микропроцессорной системы» 1. Структурная схема микропроцессора. 2. Система команд. 3. Способы адресации. 4. Процесс выполнения команды в микропроцессорном устройстве. 5. Интерфейсные интегральные схемы.	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
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		16	16	8	32	-	-	-	-	-	-	-	-

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	Основные понятия алгебры логики	1	-	-	1,2,3,4
2.	2	Цифровые интегральные микросхемы	2	-	-	1,2,3,4
3.	3	Дешифраторы и шифраторы	2	-	-	1,2,3,4
4.	4	Мультиплексоры и демультиплексоры	2	-	-	1,2,3,4
5.	5	Сумматоры	2	-	-	1,2,3,4
6.	6	Триггеры. Регистры. Счетчики	2	-	-	1,2,3,4
7.	7	Принципы построения вычислительных систем	2	-	-	1,2,3,4
8.	8	Полупроводниковые запоминающие устройства	2	-	-	1,2,3,4
9.	9	Организация функционирования микропроцессорной системы	1	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			16	-	-	

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	Ведение		-	-	1,2,3,4
2.	2	Суммирующие и вычитающие устройства	4	-	-	1,2,3,4
3.	3	Дешифраторы и шифраторы	4	-	-	1,2,3,4
4.	4	Мультиплексоры и демультимплексоры	4	-	-	1,2,3,4
5.	6	Триггерные устройства	4	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			16	-	-	

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.	Функционально полные системы элементов. Особенности комбинаторных схем. Использование логического элемента в качестве ключа.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Основные характеристики и параметры микросхем на КМОП-транзисторах. Особенности применения микросхем на КМОП-транзисторах при построении цифровых устройств.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Сравнительная оценка различных видов дешифраторов. Построение дешифраторов на большое количество входов.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Особенности применения мультиплексоров и демultipлексоров. Сравнительная оценка.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Организация сумматора на три входа на основе полусумматоров. Организация многоуровневого параллельного сумматора с последовательным переносом на базе интегральных схем ИМ1, ИМ2, ИМ3. Использование сумматоров в интегральном исполнении при выполнении различных арифметических операций. Сумматор с ускоренным переносом на базе интегральной микросхемы ИМ6.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Синхронные триггеры с динамическим управлением. Счетчики с произвольным коэффициентом подсчета.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Структура построения вычислительной системы на основе БИС секционированного микропроцессора.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Постоянные запоминающие устройства	2	-	-	1,2,3,4	Устный опрос

9.	Организация работы устройств на базе микропроцессоров	2	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		57	-	-		

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 «Цифровая обработка сигналов» 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	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, лб	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, лб	Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие / ISBN 978-5-9736-0516-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-	И.А. Белоус	Владивосток : ВГУЭС, 2018. — 56 с.	-	-

		библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161471				
4	лк, пз, лб	Вычислительная техника и информационные технологии. Цифровая схемотехника : учебное пособие — ISBN 978-5-398-00050-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160816	С. Ф. Тюрин	Пермь : ПНИПУ, 2008. — 137 с.	-	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Схемотехника цифровых 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 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

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2023/2024 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 08.06.2023 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой БиМАС _____ Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета РЭиБТС _____ Кардашова Г.Д., к.ф-м.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РЭиБТС _____ Магомедсаидова С.З., ст. преп.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2024/2025 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)