

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 05.07.2023 10:41:41  
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 Оптическая связь и обработка информации  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Радиосистемы и комплексы  
управления.

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

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, курс 5 семестр (ы) 9.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специализации Радиосистемы и комплексы управления.

Разработчик \_\_\_\_\_ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) \_\_\_\_\_  
Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 05.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) \_\_\_\_\_ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) Радиосистемы и комплексы управления факультета РТиМТ от 17.09.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии направления (специальности) \_\_\_\_\_ Юнусов С.К., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» сентября 2019г.

Декан факультета \_\_\_\_\_ Темиров А.Т.  
подпись ФИО

Начальник УО \_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ \_\_\_\_\_ Гусейнов М.Р.  
подпись ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Оптическая связь и обработка информации» является обеспечение знания теоретических основ функционирования, принципов построения, технических особенностей и рабочих характеристик квантовых устройств оптического диапазона длин волн, оптических процессоров, волоконно-оптических устройств и систем, применяемых в телекоммуникационных технологиях и радиотехнических приложениях.

### Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование умения пользоваться справочной и периодической научно-технической литературой и грамотно оценивать возможности квантовых и волоконно-оптических устройств для решения задач современной радиоэлектроники;
- освоение навыков теоретического анализа оптических и волоконно-оптических устройств, используемых в современных телекоммуникационных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Оптическая связь и обработка информации» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули), к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений программы специалитета.

Изучение дисциплины базируется на системе знаний и умений полученных обучающимися при прохождении дисциплин «Радиотехнические цепи и сигналы» и «Цифровая обработка сигналов».

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

В результате освоения дисциплины «Оптическая связь и обработка информации» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	ПК-1.1. Знать: - стадии проектирования ПК-1.2. Уметь: - разрабатывать техническое задание на проектирование

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	-
Семестр	9	-	-
Лекции, час	17	-	-
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	34	-	-
Самостоятельная работа, час	57	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	+	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	зачет	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> 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 «Теоретические основы работы оптических квантовых приборов»</p> <p>1. Равновесное излучение вещества.</p> <p>2. Коэффициенты Эйнштейна спонтанного и вынужденного излучения.</p> <p>3. Естественная ширина линии излучения, однородное и неоднородное уширение спектральных линий излучения возбужденных состояний.</p> <p>4. Показатель усиления активной среды в линейном приближении. Явление насыщения энергетических уровней.</p>	2	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<p>Раздел №2: Тема «Квантовые генераторы оптического диапазона»</p> <p>1. Обобщенная схема оптического квантового генератора, уравнения переноса энергии в активной среде лазера, общие закономерности излучения.</p> <p>2. Полупроводниковые лазеры.</p> <p>3. Зонная структура энергетических уровней в полупроводниковых материалах, методы создания инверсной населенности энергетических уровней в полупроводнике.</p> <p>4. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики инжекционных лазеров.</p>	2	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-

<p>Раздел №3: Тема «Физико-математические основы оптических методов обработки информации»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скалярная теория дифракции световых волн. Формулы I юнга- Френеля и Релея-Кирхгофа.</li> <li>2. Области дифракции Френеля и Фраунгофера.</li> <li>3. Концепция углового спектра плоских волн.</li> <li>4. Преобразование световых полей элементами оптических систем (участок свободного пространства, линзы, зеркала, призмы).</li> <li>5. Матричное описание оптических систем.</li> <li>6. Когерентные оптические процессоры корреляционного типа.</li> <li>7. Принципы пространственной фильтрации.</li> </ol> <p>Пространственные фильтры: голографические фильтры Вандер-Люфта, согласованные фильтры.</p>														
<p>Раздел №4: Тема «Акустооптические сигнальные процессоры»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Акустооптические процессоры (АОП) корреляционного типа с пространственным интегрированием: согласованный фильтр, конвольвер, принципы работы, реализации, параметры.</li> <li>2. Акустооптические корреляторы с временным интегрированием: видеочастотные и радиочастотные модификации: принципы работы, схемные решения, параметры.</li> <li>3. Акустооптический анализатор спектра с пространственным интегрированием: полоса анализа и частотное разрешение, пути его повышения.</li> </ol>	2	-	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<p>Раздел №5: Тема «Оптические волокна и кабели»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптическое волокно. Физические основы распространения излучения по оптическому волокну.</li> <li>2. Приближение слабонаправляющего волокна, гибридные LP-моды.</li> <li>3. Неинтерные эффекты в оптическом волокне, солитонный режим распространения оптических сигналов. Моды оптического волокна. Одномодовые и многомодовые волокна.</li> <li>4. Потенциальная информационная емкость волокна, видлы дисперсии, полосу пропускания. Причины потерь оптического излучения в волокне, коэффициент затухания.</li> <li>5. Специальные типы волокон. Оптические кабели, их конструкция и параметры.</li> </ol>																		
<p>Раздел №6: Тема «Волоконно-оптические многоплосности»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптические соединители. Разъемные и неразъемные соединения. Причины потерь в соединениях. Технологии реализации неразъемных соединений.</li> <li>2. Видлы и требования к волоконно-оптическим разъемам.</li> <li>3. Оптические разветвители. Нейтральные разветвители, их основные параметры, технология изготовления. Спектрально-селективных разветвители, видлы принцип действия разветвителей на объемной и волоконно-оптической дифракционных решетках. Основные параметры.</li> </ol>	2	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<p>Раздел №7: Тема «Передающие устройства и оптические усилители ВОСП»</p> <p>1. Полупроводниковые лазеры, их виды: лазеры Фабри-Перо, лазеры с распределенной обратной связью и брэгговским отражателем. Основные параметры и характеристики полупроводниковых лазеров.</p> <p>2. Светоизлучающие диоды в ВОСП. Функциональная схема и основные характеристики передающего устройства ВОСП.</p> <p>3. Оптические усилители (ОУ). Виды оптических усилителей. Основные характеристики и параметры ОУ. Функциональная схема и принцип действия ОУ на основе дуплированного волокна. Виды и особенности полупроводниковых ОУ. Усилители на основе нелинейных эффектов в волокне.</p>		2	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<p>Раздел №8: Тема «Фотодиоды и приемные устройства ВОСП»</p> <p>1. Фотоприемники оптических систем передачи.</p> <p>2. Лавинные и р-і-п- фотодиоды: принцип действия и характеристики.</p> <p>3. Функциональная схема и основные характеристики цифрового приемного устройства ВОСП.</p> <p>4. Особенности фотоприемников аналоговых сигналов. Шумы фотоприемных устройств. Чувствительность фотоприемника цифровой ВОСП.</p> <p>5. Отношение сигнала/шум на выходе линейной части фотоприемного устройства.</p>		2	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



<p>Раздел №9: Тема «Основные технологии оптических систем передачи»</p> <p>1. Структурная схема и основные функциональные блоки цифровой ВОСП. Линейные коды, используемые в ВОСП, требования к ним. Регенерация оптического сигнала. Методы контроля коэффициента ошибок.</p> <p>2. Плезохронная цифровая иерархия (ПЦИ). Особенности и недостатки ПЦИ. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ). Структурная схема и основные функциональные блоки ВОСП СЦИ. Информационный кадр ПЦИ.</p> <p>3. Системы с волновым объединением каналов. Структурная схема системы, основные типы и принцип действия спектральных мультиметрических спектров, требования к оптическим излучателям.</p> <p>4. Ограничения в системе, вызванные нелинейными эффектами в оптическом волокне. Примеры реализации систем с волновым объединением каналов.</p>		1	-	4	6	-	-	-	-	-	-
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>	<p>Входная конт. работа</p> <p>1 аттестация 1-3 тема</p> <p>2 аттестация 4-5 тема</p> <p>3 аттестация 6-7 тема</p>										
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		17	-	34	57	-	-	-	-	-	-
<p><b>Итого</b></p>				Зачет		Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен		Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			

**4.2. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного 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.	2	-	-	1,2,3,4
2.	2	Исследование полупроводникового лазера	4	-	-	1,2,3,4
3.	3	Исследование электрооптического модулятора	4	-	-	1,2,3,4
4.	4	Исследование акустооптического взаимодействия	4	-	-	1,2,3,4
5.	5	Компьютерное моделирование оптической системы обработки информации	4	-	-	1,2,3,4
6.	6	Исследование акустооптического процессора	4	-	-	1,2,3,4
7.	7	Моделирование работы акустооптического анализатора спектра в реальных условиях	4	-	-	1,2,3,4
8.	8	Измерение спектральных характеристик оптических излучателей	4	-	-	1,2,3,4
9.	9	Исследование фотоприемника на основе ЛФД	4	-	-	
ИТОГО			34	-	-	

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.	Особенности микромира и способы его описания. Статистическая природа, дискретность физических величин, характеристизирующих микрообъекты, корпускулярно-волновой дуализм. Теория квантовых переходов между различными состояниями микрообъектов во внешнем электромагнитном поле; двухуровневая модель вещества. Закономерности вынужденных переходов. Электрические и магнитные диполи в статических полях.	6	4	5	6	7
2.	Особенности полупроводниковых лазеров на гетероструктурах.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Когерентные оптические процессоры корреляционного типа. Принцип пространственной фильтрации. Пространственные фильтры: голографические фильтры Вандер-Люфта, согласованные фильтры. Оптические корреляторы когерентного и некогерентного типов: принципы работы и схемные решения.	7	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Акустооптический анализатор спектра с временным интегрированием: алгоритм анализа, частотное разрешение, погоса анализа, схемные решения. АОП обработки сигналов линейной фазированной антенной решеткой	7	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Причины потерь оптического излучения в волокне, коэффициент затухания. Специальные типы волокон. Оптические кабели, их конструкция и параметры.	7	-	-	1,2,3,4	Устный опрос

6.	Оптические коммутационные устройства, требования и основные параметры. Основные типы оптических переключателей.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Оптические усилители (ОУ). Виды оптических усилителей. Основные характеристики и параметры ОУ. Функциональная схема и принцип действия ОУ на основе легированного волокна. Виды и особенности полупроводниковых ОУ. Усилители на основе нелинейных эффектов в волокне.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Электрооптическое взаимодействие. Эффекты Фарадея и Коттона-Муттона. Амплитудные и фазовые электрооптические модуляторы; принципы действия, основные характеристики, применение. Оптический вентиль, его устройство и применение. Акустооптическое взаимодействие. Дифракция света на ультразвуке: режимы дифракции Рамана-Нага и Брэгга. Дифракция света на ультразвуке в анизотропных средах. Акустооптические модуляторы и дефлекторы: устройство, принцип действия, основные характеристики.	6	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
9.	Области применения и особенности открытых оптических систем связи. Функциональная схема открытой линии связи. Требования к присоединяемым устройствам системы. Причины потерь в открытом оптическом канале. Открытые оптические линии в космическом пространстве.	6	-	-	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 «Оптическая связь и обработка 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).*

Зав. библиотекой

*М.М.**Лещин М.А.*

(подпись)

ФИО

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	
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	лк, лб	Теория и преобразование сигналов в оптических системах : учебное пособие - 4-е изд., испр. и доп. — ISBN 978-5-8114-1156-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/698">https://e.lanbook.com/book/698</a>	Ю. Н. Дубнишев	Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 368 с.	-	-
2	лк, лб	Приборы и устройства оптического и СВЧ диапазонов : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4953">https://e.lanbook.com/book/4953</a>	Г. Г. Куш, Ж. М. Соколова, Л. И. Шагина	Москва : ТУСУР, 2012. — 414 с.	-	-
<b>Дополнительная</b>						
3	лк, лб	Методы и технические средства измерения параметров оптического излучения : учебное пособие - ISBN 978-5-9795-2042-1. — Текст :	А. А. Черторийский	Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 121 с.	-	-

		электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165027">https://e.lanbook.com/book/165027</a>				
4	лк, лб	Многоволновые оптические системы связи : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110221">https://e.lanbook.com/book/110221</a>	С. Н. Шарангови ч	Москва : ТУСУР, 2016. — 156 с.	-	-

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Оптическая связь и обработка 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 оснащённости 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 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)

### Лист изменений и дополнений к рабочей программе

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

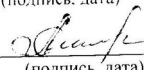
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

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

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

#### Согласовано:

Декан факультета РТиМТ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Кардашова Г.Д., к.ф.-м.н.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Магомедсаïдова С.З.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)


### Лист изменений и дополнений к рабочей программе

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

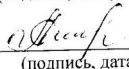
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

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

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

**Согласовано:**

Декан факультета РТиМТ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Кардашова Г.Д., к.ф.-м.н.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Магомедсаïдова С.З.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)