

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2022.07.25
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 Квантовые устройства оптического диапазона

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 семестр (ы) 7.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

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) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов 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) «Квантовые устройства оптического диапазона» является получение студентами углубленных знаний о законах микромира, закономерностях усиления, генерирования и канализации когерентного оптического излучения.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение умения теоретического анализа квантовых систем;
- знакомство с методами приема и управления оптическим излучением;
- освоение навыков расчета параметров устройств генерации, модулирования и приема оптического излучения;
- формирование навыков экспериментальных исследований в области оптических сигналов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Квантовые устройства оптического диапазона» 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 «Теория вероятностей и математическая статистика», «Электромагнитные поля и волны», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Техническая электродинамика».

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

В результате освоения дисциплины «Квантовые устройства оптического диапазона» 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	57	-	92
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: «Теоретические основы работы оптических квантовых приборов» 1. Особенности микромира и способы его теоретического описания. 2. Статистическая природа и дискретность физических величин, характеризующих микрообъекты, корпускулярно-волновой дуализм. 3. Волновая функция и операторы в квантовой теории: их математические свойства и физическое содержание. 4. Уравнение Шредингера, вычисление средних значений физических величин. 5. Принцип неопределенности; собственные числа и собственные функции основных операторов квантовой теории, правила квантования соответствующих физических величин.	2	2	-	6	-	-	-	-	1	1	-	10

2	<p>Раздел №2: Тема: «Теоретические основы работы оптических квантовых приборов»</p> <p>1. Теория квантовых переходов между различными состояниями микрообъектов во внешнем электромагнитном поле: двухуровневая модель вещества, решение уравнения Шредингера.</p> <p>2. Закономерности вынужденных переходов.</p> <p>3. Равновесное излучение вещества.</p> <p>4. Коэффициенты Эйнштейна спонтанного и вынужденного излучения.</p> <p>5. Естественная ширина линии излучения, однородное и неоднородное уширение спектральных линий излучения возбужденных состояний.</p> <p>6. Показатель усиления активной среды в линейном приближении.</p> <p>7. Явление насыщения энергетических уровней, нелинейный показатель усиления активной среды.</p>	2	2	-	6	-	-	-	-	1	1	-	10
3	<p>Раздел №3: Тема: «Квантовые генераторы и усилители оптического диапазона»</p> <p>1. Обобщенная схема оптического квантового генератора, уравнения переноса энергии в активной среде лазера, общие закономерности излучения.</p> <p>2. Твердотельные лазеры.</p> <p>3. Особенности структуры энергетических уровней, методы создания инверсной населенности энергетических уровней.</p> <p>4. Лазеры на кристалле рубина, на гранатах и стеклах с ионами неодима, устройство, принцип действия, рабочие характеристики.</p>	2	2	4	7	-	-	-	-	-	1	2	10

4	<p>Раздел №4: Тема: «Квантовые генераторы и усилители оптического диапазона»</p> <p>1. Газовые лазеры: диаграммы энергетических уровней, создание инверсной населенности методом соударения частиц.</p> <p>2. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики лазеров: атомарного на смеси гелия и неона, ионных на парах кадмия и на аргоне, молекулярных на углекислом газе и окиси углерода.</p>	2	2	-	7	-	-	-	-	1	1	-	11
5	<p>Раздел №5: Тема: «Квантовые генераторы и усилители оптического диапазона»</p> <p>1. Зонная структура энергетических уровней в полупроводниковых материалах, методы создания инверсной населенности энергетических уровней в полупроводнике.</p> <p>2. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики инжекционных полупроводниковых лазеров.</p> <p>3. Особенности полупроводниковых лазеров на гетероструктурах.</p>	2	2	4	6	-	-	-	-	-	-	2	10
6	<p>Раздел №6: Тема: «Квантовые генераторы и усилители оптического диапазона»</p> <p>1. Свойства лазерного излучения: структура поля излучения, пространственная и временная когерентность, спектральный состав.</p> <p>2. Светодиоды как источники оптического излучения: принцип действия, устройство и рабочие параметры.</p> <p>3. Квантовые усилители оптического диапазона: полупроводниковые и волоконно-оптические; принципы действия, устройство, рабочие характеристики.</p>	2	2	-	7	-	-	-	-	-	-	-	10

7	<p>Раздел №7: Тема: «Фотоприемники оптического излучения»</p> <p>1. Физические основы работы детекторов оптического излучения: фотоэлектрические явления, их разновидности; закономерности внешнего фотоэффекта.</p> <p>2. Принцип действия фоточувствительных диодов на <i>p-n</i>-переходах, диодов с лавинным умножением носителей заряда (ЛФД) и <i>p-i-n</i>-диодов, их устройство и рабочие параметры.</p> <p>3. Основные характеристики фотоприемных устройств: чувствительность, квантовая эффективность, шумы.</p>	2	2	4	6	-	-	-	-	-	-	-	11
8	<p>Раздел №8: Тема: «Устройства управления и модуляции оптического излучения»</p> <p>1. Электрооптическое взаимодействие.</p> <p>2. Эффекты Фарадея и Коттона-Мутона.</p> <p>3. Акустооптическое взаимодействие.</p> <p>4. Дифракция света на ультразвуке: режимы дифракции Рамана-Ната и Брэгга.</p> <p>5. Дифракция света на ультразвуке в анизотропных средах.</p> <p>6. Акустооптические модуляторы и дефлекторы: устройство, принцип действия, основные характеристики.</p>	2	2	4	6	-	-	-	-	1	-	-	10
9	<p>Раздел №9: Тема: «Устройства управления и модуляции оптического излучения»</p> <p>1. Применение электро- и акустооптических модуляторов для модуляции добротности а также синхронизации мод в твердотельных и газовых лазерах и для электронной перестройки длины волны излучения.</p> <p>2. Основные тенденции и перспективы развития квантовых оптических устройств применительно к радиоэлектронике, телекоммуникации и обработке информации.</p>	1	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10

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	17	57	-	-	-	-	4	4	4	92

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 законы квантовой теории.	2	-	1	1,2,3,4
2.	2	Усиление электромагнитных колебаний в активной среде.	2	-	1	1,2,3,4
3.	3	Твердотельные лазеры.	2	-	1	1,2,3,4
4.	4	Газовые лазеры.	2	-	1	1,2,3,4
5.	5	Полупроводниковые лазеры.	2	-	-	1,2,3,4
6.	6	Оптические полупроводниковые усилители.	2	-	-	1,2,3,4
7.	7	Фотоприемники оптического излучения.	2	-	-	1,2,3,4
8.	8	Электрооптическая модуляция.	2	-	-	1,2,3,4
9.	9	Акустооптическое взаимодействие.	1	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			17	-	4	

4.2. 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.	3	Исследование полупроводникового лазера.	4	-	2	1,2,3,4
3.	5	Исследование структуры поля и когерентности лазера.	4	-	2	1,2,3,4
4.	7	Исследование фотоприемника на основе ЛФД.	4	-	-	1,2,3,4
5.	8	Исследование электрооптического модулятора.	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.	Принцип неопределенности; собственные числа и собственные функции основных операторов квантовой теории, правила квантования соответствующих физических величин.	6	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Явление насыщения энергетических уровней, нелинейный показатель усиления активной среды.	6	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Режимы работы твердотельных лазеров: свободная генерация, модуляция добротности, синхронизация мод.	7	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Устройство, принцип действия и рабочие характеристики инжекционных полупроводниковых лазеров. Особенности полупроводниковых лазеров на гетероструктурах.	7	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Лазеры с перестройкой рабочей длины на красителях: принцип действия, устройство, характеристики излучения, применение.	6	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Квантовые усилители оптического диапазона.	7	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Основные характеристики фотоприемных устройств: чувствительность, квантовая эффективность, шумы.	6	-	11	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Амплитудные и фазовые электрооптические модуляторы: принципы действия, основные характеристики, применение.	6	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
9.	Оптический вентиль, его устройство и применение.	6	-	10	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		57	-	92		

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 «Квантовые устройства оптического диапазона» 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	Приборы и устройства оптического и СВЧ диапазонов : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4953	Г. Г. Куц, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина	Москва : ТУСУР, 2012. — 414 с.	-	-
2	лк, пз, лб	Приборы СВЧ и оптического диапазона : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155086	А. В. Велигоша	Ставрополь : СКФУ, 2014. — 204 с.	-	-
Дополнительная						
3	лк, пз, лб	Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/11104	А. И. Башкиров	Москва : ТУСУР, 2012. — 20 с.	-	-
4	лк, пз, лб	Физические основы оптоэлектроники. Светодиоды : учебное	Н. В. Рыбина, Н. Б. Рыбин	Рязань : РГРТУ, 2017. — 48		

		пособие — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/ book/168083		с.		
--	--	--	--	-----------	--	--

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Квантовые устройства оптического диапазона» 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)

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 микроэлектроники 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)