

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.02.2023 14:33:43  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebee3849

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Методы оптимизации электронных устройств  
наименование дисциплины по ООП

для направления 11.03.01 Радиотехника  
код и полное наименование направления

по профилю Радиотехнические средства передачи, приема и  
обработки сигналов

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

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, заочная, курс 3, семестр (ы) 5.  
очная, заочная, др.

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 \_\_\_\_\_   
подпись Нежведилов Т.Д., к.т.н.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 05 » 09 2019 г

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

\_\_\_\_\_   
подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 05 » 09 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)

\_\_\_\_\_   
подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 05 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) **11.03.01 – Радиотехника** факультета радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий

от « 17 » 09 2019 года, протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель Методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_   
подпись

Юнусов С.К.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

от « 17 » 09 2019 года

Декан факультета \_\_\_\_\_   
подпись

Темиров А.Т.  
ФИО

Начальник УО \_\_\_\_\_   
подпись

Магомаева Э.В.  
ФИО

И.о. начальника УМУ \_\_\_\_\_   
подпись

Гусейнов М.Р.  
ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации электронных устройств» является приобретение комплекса знаний, умений и навыков в области методов оптимизации электронных устройств.

Задачи дисциплины:

- Формирование у студентов знаний, умений, и навыков и, в итоге компетенций, позволяющих:
  - применять методы оптимизации при проектировании технических устройств различного профиля, структурного уровня и назначения;
  - уметь оптимизировать разработку и оформление проектно-технической документации на изделия радиотехники и связи.
- Формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих разрабатывать математические модели объектов радиотехники и связи, процессов и их оптимизация.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Методы оптимизации электронных устройств» является дисциплиной вариативной части учебного плана направления 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиотехнические средства приема, передачи и обработки сигналов».

Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, приобретаемые при изучении других дисциплин названного цикла.

Знания и навыки, полученные в рамках дисциплины «Методы оптимизации электронных устройств», необходимы для обобщения знаний, полученных при изучении дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы бакалавриата и направлены для последующего изучения профильных дисциплин. Результаты освоения дисциплины также могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности.

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

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
<b>ПК-1</b>	Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	<p><b>ПК-1.1.</b> Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем;</li> </ul> <p><b>ПК-1.2.</b> Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками компьютерного моделирования.</li> </ul>
<b>ПК-2</b>	Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	<p><b>ПК-2.1:</b> знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков, радиотехнических устройств и систем;</p> <p><b>ПК-2.2:</b> умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем</p>

#### 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		3/108
Семестр	5		5
Лекции, час	34		9
Практические занятия, час	17		4
Лабораторные занятия, час	17		4
Самостоятельная работа, час	40		87
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-		-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	+		4 часа на контроль
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>1 ЗЕТ – 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	Лекция №1 <b>Тема: Методологические основы оптимизации</b> 1. Принципы системного подхода 2. Математическое моделирование 3. Основные понятия оптимизации 4. Применение оптимизации в проектировании ЭУ	4	2	2	4					2	2	-	10
2	Лекция №2 <b>Тема: «Этапы процесса оптимизации»</b> 1. Выбор критерий оптимизации 2. Разработка модели объекта оптимизации 3. Ограничения на параметры модели оптимизации 4. Составление целевой функции оптимизации	4	2	2	4					2	2	-	10
3	Лекция №3 <b>Тема: «Выбор метода оптимизации»</b> 1. Главные признаки классификации методов оптимизации 2. Классификация методов оптимизации 3. Факторы, определяющие выбор метода оптимизации	4	2	2	4					-	-	-	10
4	Лекция №4 <b>Тема: «Поиск оптимума целевой функции методом дифференциального исчисления»</b> 1. Экстремум целевой функции одной переменной 2. Экстремум целевой функции нескольких переменных 3. Безусловный экстремум в одномерной оптимизации 4. Стратегия пассивного и последовательного поиска	4	2	2	4					-	-	2	10

5	<p>Лекция №5</p> <p><b>Тема: «Методы пассивного поиска»</b></p> <p>1.Алгоритм выбора рабочих точек</p> <p>2.Метод равномерного поиска</p> <p>3.Метод дихотомии</p> <p>4.Метод золотого сечения</p>	4	2	2	4					2	2	2	10
6	<p>Лекция №6</p> <p><b>Тема: «Методы последовательного поиска»</b></p> <p>1.Метод Фибоначчи</p> <p>2.Метод квадратичной интерполяции (метод Пауэлла)</p> <p>3.Метод сплошного перебора</p> <p>4.Метод конфигураций (метод Хука-Дживса)</p>	4	2	2	6					-	1	-	12
7	<p>Лекция №7</p> <p><b>Тема: «Численные методы многомерной оптимизации»</b></p> <p>1.Безусловный экстремум в многомерной оптимизации</p> <p>2.Метод вращающихся координат (метод Розенброка)</p> <p>3.Метод наискорейшего спуска</p> <p>4.Метод покоординатного спуска (метод Гаусса-Зейделя)</p>	4	2	2	4					-	-	-	10
8	<p>Лекция №8</p> <p><b>Тема: «Численные методы поиска условного экстремума»</b></p> <p>1.Классификация методов условного экстремума и их сравнительный анализ</p> <p>2.Методы последовательной оптимизации и возможных направлений</p> <p>3.Статистические алгоритмы глобального поиска</p> <p>4.Оптимизация по статистическим критериям</p>	4	2	2	6					2	2	-	10

9	Лекция №9 <b>Тема: «Эвристическая оптимизация»</b> 1.Принципы и методология эвристической оптимизации 2.Метод экспертных оценок 3.Логические методы поиска оптимальных решений	2	1	1	4					1	-	-	5
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт.работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-10 тема								Входная конт.работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Экзамен (9 ч.)			
<b>Итого</b>		34	17	17	40					9	4	4	87



#### 4.2. Содержание практических занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование и содержание практических занятий	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			очно	заочно	
1	2	3	5	6	
1	1	Задачи оптимального проектирования и их классификация	2	1	1,2,3,4,5,6
2	2	Построение целевых функций в задачах оптимизации	2	1	1,2,3,4,5,6
3	2,3	Оптимизация размеров и объема изделия	2	-	1,2,3,4,5,6
4	4	Оптимизация комплекта источников постоянного напряжения	2	-	1,2,3,4,5,6
5	5	Оптимальный выбор номиналов частотного выравнивателя	2	1	1,2,3,4,5,6
6	6	Оптимизация мостовой схемы преобразователя методами дифференциального исчисления	2	1	1,2,3,4,5,6
7	5,6	Численное решение одномерных задач оптимизации	2	-	1,2,3,4,5,6
8	7	Оптимизация настройки фильтра НЧ градиентным методом	2	-	1,2,3,4,5,6
9	7	Метод наискорейшего спуска в задачах оптимизации	1	-	1,2,3,4,5,6
ИТОГО			17	4	

### 4.3. 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	Применение оптимизации в проектировании ЭУ	2		-	1-6
2.	2,3	Разработка модели объекта оптимизации	2		-	1-6
3.	4	Выбор метода оптимизации	2		2	1-6
4.	5	Поиск экстремума целевой функции нескольких переменных	2		2	1-6
5.	6	Метод равномерного поиска	2		-	1-6
6.	6	Метод Фибоначчи. Метод квадратичной интерполяции	2		-	1-6
7.	7	Метод наискорейшего спуска	2		-	1-6
8.	8	Методы последовательной оптимизации и возможных направлений	2		-	1-6
9.	9	Метод экспертных оценок	1		-	1-6
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>		<b>4</b>	

#### 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		5	6	7
1.	Математическое моделирование в системном подходе	2		4	1-6	Опрос
2.	Основные понятия оптимизации 2 3. Выбор критерия оптимизации			4	1-6	Опрос
2 4.	Ограничения на параметры математической модели оптимизации	2		4	1-6	Опрос
5.	Классификация методов оптимизации	2		4	1-6	Опрос
6.	Классификация аналитических методов оптимизации	2		4	1-6	Опрос
7.	Экстремум целевой функции одной переменной	2		4	1-6	Опрос
8.	Безусловный экстремум в одномерной оптимизации	2		4	1-6	Опрос
9.	Метод равномерного поиска	2		4	1-6	Опрос
10.	Методы «золотого» сечения, дихотомии	2		4	1-6	Опрос
11.	Метод Фибоначчи	2		4	1-6	Опрос
12.	Метод Пауэлла	2		4	1-6	Опрос
13.	Метод сплошного перебора	2		4	1-6	Опрос
14.	Метод конфигураций	2		4	1-6	Опрос
15.	Безусловный экстремум в многомерной оптимизации	2		4	1-6	Опрос
16.	Метод Розенброка	1		4	1-6	Опрос
17.	Метод наискорейшего спуска	1		3	1-6	Опрос
18.	Метод покоординатного спуска (метод Гаусса-Зейделя)	1		3	1-6	Опрос
19.	Классификация методов условного экстремума и их сравнительный анализ	1		3	1-6	Опрос
20.	Методы последовательной оптимизации и возможных направлений	1		3	1-6	Опрос
				3	1-6	Опрос

21.	Статистические алгоритмы глобального поиска	1		3	1-6	Опрос
22.	Оптимизация по статистическим критериям	1		3	1-6	Опрос
23.	Принципы и методология эвристической оптимизации	1		2	1-6	Опрос
24.	Метод экспертных оценок	1		2	1-6	Опрос
25.	Логические методы поиска оптимальных решений	1		2	1-6	Опрос
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>		<b>87</b>		

## 5. Образовательные технологии

В рамках курса «Методы оптимизации электронных устройств» уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

В лекционных занятиях используются следующие инновационные методы:

- **групповая форма обучения** - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний;
- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **личностно-ориентированное обучение**- это такое обучение, где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самооценку, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **междисциплинарный подход**- подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи;
- **развивающее обучение**- ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию. В концепции развивающего обучения учащийся рассматривается не как объект обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся субъект учения.

В процессе выполнения практических занятий используются следующие методы:

- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научными познания и развитие творческой деятельности;
- **метод рейтинга** - определение оценки деятельности личности или события. В последние годы начинает использоваться как метод контроля и оценки в учебно-воспитательном процессе;
- **проблемно-ориентированный подход**- подход, к обучению позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении, какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (15 ч.).

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

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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

*МММ*

*Липецкое ГАУ*

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
	ЛК, ПЗ	Нуралин, Б. Н. Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах : учебное пособие / Б. Н. Нуралин, В. С. Кухта ; под редакцией Б. Н. Нуралина. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. — 285 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147887">https://e.lanbook.com/book/147887</a>	-
	ЛК, ПЗ	Легостаев, Н. С. Методы анализа и расчета электронных схем : учебное пособие / Н. С. Легостаев. — Москва : ТУСУР, 2014. — 237 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110344">https://e.lanbook.com/book/110344</a>	-
	ЛК, ПЗ	Панов, В. А. Математические основы теории систем. Методы оптимизации : учебное пособие / В. А. Панов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 148 с. — ISBN 978-5-398-00679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/160852">https://e.lanbook.com/book/160852</a>	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160852">https://e.lanbook.com/book/160852</a>	-
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
	ЛК, ПЗ	Прокопенко, Н. Ю. Методы оптимизации : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-528-00287-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/164796">https://e.lanbook.com/book/164796</a>	-
	ЛК, ПЗ	Фомина, Т. П. Методы оптимизации : учебно-методическое пособие / Т. П. Фомина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-88526-815-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111946">https://e.lanbook.com/book/111946</a>	-
	ЛК, ПЗ	Журавлёв, С. Ю. Методы оптимизации : учебно-методическое пособие / С. Ю. Журавлёв. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90819">https://e.lanbook.com/book/90819</a>	-

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

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научно-техническая периодика);

компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет; аудитории, оборудованные проекционной техникой.

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS PowerPoint, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

На факультете радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий функционирует компьютерный класс, предназначенный для проведения практических и лабораторных занятий. Компьютерный класс оснащен всем необходимым для проведения занятий оборудованием.

### **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)



