

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.02.2023 14:30:15  
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 Математический аппарат радиотехники  
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) 6  
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 «Математический аппарат радиотехники» является приобретение комплекса знаний, умений и навыков в области использования математического аппарата при решении практических и теоретических задач радиотехники.

Задачи дисциплины:

- Формирование у студентов знаний, умений, навыков и, в итоге, компетенций, позволяющих использовать прикладных математические методы при решении конкретных задач, как в аналитическом, так и численном виде;
- Обеспечить непрерывность и преемственность математической подготовки в процессе профессионального образования.

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

Дисциплина «Математический аппарат радиотехники» 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 «Математический аппарат радиотехники», 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>

#### 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	6		6
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 <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: «Евклидово пространство. Использование неравенства Коши–Буняковского»</b> 1. Евклидово пространство 2. Неравенства Коши–Буняковского	2	2	-	6	-	-	-	-	1	-	-	10
2	Лекция №2 <b>Тема: «Интеграл вероятностей и функции с ним связанные. Классификация случайных процессов»</b> 1. Интеграл вероятностей и функции с ним связанные 2. Классификация случайных процессов	2	2	4	6	-	-	-	-	1	1	-	10
3	Лекция №3 <b>Тема: «Корреляционные и спектральные характеристики случайных процессов»</b> 1. Корреляционные характеристики случайных процессов 2. Спектральные характеристики случайных процессов	2	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10
4	Лекция №4 <b>Тема: «Линейные операторы и функционалы»</b> 1. Линейные операторы. 2. Функционалы.	2	2	4	6	-	-	-	-	-	-	2	10
5	Лекция №5 <b>Тема: «Марковские процессы как класс случайных процессов»</b> 1. Марковские процессы. 2. Случайные процессы.	2	2	-	6	-	-	-	-	1	1	-	10

6	<p>Лекция №6  <b>Тема: «Непрерывность, дифференцируемость и интегрирование случайных процессов Нормальный случайный процесс»</b>  1.Свойства случайных процессов  2. Нормальный случайный процесс</p>	2	2	4	6	-	-	-	-	-	1	2	10
7	<p>Лекция №7  <b>Тема: «Общие свойства ортогональных полиномов. Ортогональные многочлены. Ортогональные системы кусочно-постоянных функций»</b>  1. Общие свойства ортогональных полиномов.  2. Ортогональные многочлены  3. Ортогональные системы кусочно-постоянных функций</p>	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-	12
8	<p>Лекция №8  <b>Тема: «Прямые способы описания случайных процессов»</b>  1. Первый способ описания случайных процессов.  2. Второй способ описания случайных процессов.</p>	2	2	5	7	-	-	-	-	1	1	-	10
9	<p>Лекция №9  <b>Тема: «Сходимость по метрике. Полнота метрических пространств»</b>  1. Сходимость по метрике.  2. Полнота метрических пространств.</p>	1	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>		<p>Входная конт.работа  1 аттестация 1-3 тема  2 аттестация 4-6 тема  3 аттестация 7-10 тема</p>								<p>Входная конт.работа;  Контрольная работа</p>			
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		<p>Экзамен</p>				<p>Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен</p>				<p>Экзамен (9 ч.)</p>			
<p><b>Итого</b></p>		17	17	17	57					4	4	4	92

#### 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	4	5	6
1	1	Неравенства Коши–Буняковского	2	-	1,2,3,4
2	2	Интеграл вероятностей и функции с ним связанные	2	1	1,2,3,4
3	3	Корреляционные и спектральные характеристики случайных процессов	2	-	1,2,3,4
4	4	Линейные операторы и функционалы	2	-5	1,2,3,4
	5	Марковские процессы	2	1 6	1,2,3,4
	6	Нормальный случайный процесс	2	1 7	1,2,3,4
7	Ортогональные системы кусочно-постоянных функций	2	-8	8	1,2,3,4
	Прямые способы описания случайных процессов	2	1 9	9	1,2,3,4
	Полнота метрических пространств	1	-ИТОГО		1,2,3,4
			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.	2	Интеграл вероятностей и функции с ним связанные	4		-	1-4
2.	4	Линейные операторы и функционалы	4		2	1-4
3.	6	Нормальный случайный процесс	4		2	1-4
4.	8	Прямые способы описания случайных процессов	5		-	1-4
<b>ИТОГО</b>			<b>17</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.	Евклидово пространство	4		6	1-4	Опрос
2.	Неравенства Коши–Буняковского	4		6	1-4	Опрос
3.	Интеграл вероятностей и функции с ним связанные	4		6	1-4	Опрос
4.	Классификация случайных процессов	4		6	1-4	Опрос
5.	Корреляционные и спектральные характеристики случайных процессов	4		6	1-4	Опрос
6.	Линейные операторы и функционалы.	4		6	1-4	Опрос
7.	Марковские процессы.	4		6	1-4	Опрос
8.	Свойства случайных процессов	4		6	1-4	Опрос
9.	Нормальный случайный процесс	4		6	1-4	Опрос
10.	Общие свойства ортогональных полиномов.	4		6	1-4	Опрос
11.	Ортогональные многочлены	4		8	1-4	Опрос
12.	Ортогональные системы кусочно-постоянных функций	4		8	1-4	Опрос
13.	Прямые способы описания случайных процессов»	5		8	1-4	Опрос
14.	Сходимость по метрике. Полнота метрических пространств	4		8	1-4	Опрос
<b>ИТОГО</b>		<b>57</b>		<b>92</b>		

## 5. Образовательные технологии

В рамках курса «Математический аппарат радиотехники» 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 <i>И.И.И.</i> <i>Александров</i>				
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	Кологривов, В. А. Прикладные математические методы в радиотехнике : учебное пособие / В. А. Кологривов. — Москва : ТУСУР, [б. г.]. — Часть 2 : Дискретные и цифровые системы — 2012. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4928">https://e.lanbook.com/book/4928</a>	-
	ЛК, ПЗ	Синицын, Ю. И. Основы радиотехники: учебное пособие к практическим и лабораторным работам : учебное пособие / Ю. И. Синицын, Е. И. Ряполова, Р. Р. Галимов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 246 с. — ISBN 978-5-7410-1887-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110612">https://e.lanbook.com/book/110612</a>	-
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
	ЛК, ПЗ	Журомский, В. М. Линейные системы автоматического управления. Частотные методы. Инженерно-физические основы : учебное пособие / В. М. Журомский. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 156 с. — ISBN 978-5-7262-2183-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119481">https://e.lanbook.com/book/119481</a>	-
	ЛК, ПЗ	Клочко, В. К. Математические методы формирования изображений в технических системах : учебное пособие / В. К. Клочко. — Рязань : РГРТУ, 2017 — Часть 1 : Трехмерное радиовидение в доплеровских системах — 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168191">https://e.lanbook.com/book/168191</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)





## 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.  
(название факультета) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

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