

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2019.11.09
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 Статистическая теория радиосистем

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.04.01 Радиотехника

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Системы и устройства передачи,
приема и обработки сигналов,

факультет Магистерской подготовки,

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, курс 1 семестр (ы) 1.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Системы и устройства 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.

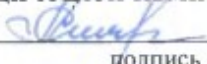
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 05.09.2019 года, протокол № 1.

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) Системы и устройства 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 _____  _____ Ашуралиева Р.К.
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) «Статистическая теория радиосистем» является ознакомление магистрантов с основами статистического описания событий и процессов..

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучить статистические модели сигналов, сообщений и помех, используемые в радиолокации, связи, навигации и радиоуправлении;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистическая теория радиосистем» относится к Блоку М1 Дисциплины (модули), к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры.

Изучение дисциплины базируется на системе знаний и умений полученных обучающимися при прохождении дисциплины «Математический аппарат радиотехники».

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

В результате освоения дисциплины «Статистическая теория радиосистем» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	ПК-1.1.Знать: - принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ПК-1.2.Уметь: - планировать порядок проведения научных исследований ПК-1.3.Владеть: - навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования
ПК-2	Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	ПК-2.1.Знать: - физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем ПК-2.2.Уметь: - формулировать и решать задачи, Использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем ПК-2.3.Владеть: - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
<i>Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)</i>	<i>2/72</i>	-	-
<i>Семестр</i>	<i>1</i>	-	-
<i>Лекции, час</i>	<i>17</i>	-	-
<i>Практические занятия, час</i>	<i>17</i>	-	-
<i>Лабораторные занятия, час</i>	-	-	-
<i>Самостоятельная работа, час</i>	<i>38</i>	-	-
<i>Курсовой проект (работа), РГР, семестр</i>	-	-	-
<i>Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)</i>	<i>зачет</i>	-	-
<i>Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)</i>	-	-	-

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 «Основы теории фильтрации случайных процессов» 1. Уравнение для апостериорной плотности вероятности непрерывных процессов. 2. Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности дискретных процессов. 3. Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности дискретных процессов при наличии случайных неинформативных параметров сигнала	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Раздел №2: Тема «Основы теории фильтрации случайных процессов» 1. Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности непрерывных процессов при наличии случайных неинформативных параметров сигнала. 2. Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности дискретных процессов, зависящих от случайных параметров. 3. Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности непрерывных процессов, зависящих от случайных параметров.	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Раздел №3: Тема «Оптимальная линейная фильтрация информационных процессов» 1. Оптимальная линейная фильтрация непрерывных процессов. 2. Оптимальная линейная фильтрация дискретных процессов.	2	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-

4	<p>Раздел №4: Тема «Оптимальная линейная фильтрация информационных процессов»</p> <p>1. Оптимальная комбинированная калмановско-винеровская фильтрация.</p> <p>2. Оптимальная линейная экстраполяция и интерполяция.</p> <p>3. Общие сведения об экспериментальных исследованиях.</p>	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<p>Раздел №5: Тема «Оптимальная нелинейная фильтрация информационных процессов»</p> <p>1. Уравнения оптимальной нелинейной фильтрации в гауссовском приближении.</p> <p>2. Дискриминатор и фильтр в оптимальной системе фильтрации.</p> <p>3. Уравнения дискретной нелинейной фильтрации в гауссовском приближении.</p> <p>4. Оптимальная непрерывно-дискретная фильтрация и дискретная фильтрация с оптимальным накоплением.</p>	2	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<p>Раздел №6: Тема «Оптимальная нелинейная фильтрация информационных процессов»</p> <p>1. Оптимальная нелинейная фильтрация при случайных неинформативных параметрах сигнала.</p> <p>2. Оптимальная фильтрация информационных процессов в присутствии дополнительных узкополосных помех.</p> <p>3. Оптимальная фильтрация при негауссовских помехах.</p>	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<p>Раздел №7: Тема «Оптимальная комплексная фильтрация»</p> <p>1. Радиолокационный двухдиапазонный комплексный измеритель дальности.</p> <p>2. Комплексный измеритель дальности и радиальной скорости.</p> <p>3. Модифицированный вариант комплексирования.</p>	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-

8	Раздел №8: Тема «Адаптивная фильтрация сообщений» 1. Постановка задачи адаптивной фильтрации. 2. Показатели качества адаптивных систем фильтрации. 3. Общее решение задачи адаптивной фильтрации. 4. Многоканальные адаптивные системы фильтрации. 5. Алгоритмы скользящей адаптации.	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Раздел №9: Тема «Оптимальная фильтрация при приеме пространственно-временных сигналов» 1. Оптимальная фильтрация при приеме пространственно-временного сигнала на фоне внутренних шумов. 2. Оптимальная фильтрация при наличии пространственно-распределенных помех.	1	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
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/ зачет с оценкой/ экзамен			
Итого		17	17	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-

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	Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности дискретных процессов	2	-	-	1,2,3,4
2.	2	Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности непрерывных процессов при наличии случайных неинформативных параметров сигнала	2	-	-	1,2,3,4
3.	3	Оптимальная линейная фильтрация непрерывных процессов	2	-	-	1,2,3,4
4.	4	Оптимальная комбинированная калмановско-винеровская фильтрация	2	-	-	1,2,3,4
5.	5	Уравнения оптимальной нелинейной фильтрации в гауссовском приближении	2	-	-	1,2,3,4
6.	6	Оптимальная нелинейная фильтрация при случайных неинформативных параметрах сигнала	2	-	-	1,2,3,4
7.	7	Радиолокационный двухдиапазонный комплексный измеритель дальности	2	-	-	1,2,3,4
8.	8	Показатели качества адаптивных систем фильтрации	2	-	-	1,2,3,4
9.	9	Оптимальная фильтрация при приеме пространственно-временного сигнала на фоне внутренних шумов	1	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			17	-	-	

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	2	3	4	5	6	7
1.	Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности дискретных процессов при наличии случайных неинформативных параметров сигнала	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности непрерывных процессов, зависящих от случайных параметров	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Оптимальная линейная фильтрация дискретных процессов	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Оптимальная непрерывно-дискретная фильтрация и дискретная фильтрация с оптимальным накоплением	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Оптимальная фильтрация при негауссовских помехах	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Модифицированный вариант комплексирования	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Алгоритмы скользящей адаптации	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
9.	Оптимальная фильтрация при наличии пространственно-распределенных помех	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		38	-	-		

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 «Статистическая теория радиосистем» 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	Статистическая теория радиосистем в научно-технической сфере : учебно-методическое пособие. — ISBN 978-5-89289-587-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/14381.html	Л. А. Маюрникова, С. В. Новосёлов	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 123 с.	-	-
2	лк, пз	Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72182.html	В. И. Тисленко	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 160 с.	-	-
Дополнительная						
3	лк, пз	Статистическая теория радиосистем и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента):	К. Г. Земляной, И. А. Павлова	Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС	-	-

		учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы. — ISBN 978-5-7996-1388-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68267.html		АСВ, 2015. — 68 с.		
4	лк, пз	Проектирование радиоэлектронных средств : учебное пособие. — ISBN 978-5-907054-89-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157074	А. В. Безруков, В. В. Смирнов, А. С. Стукалова, Н. В. Сотникова	Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 188 с.	-	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Статистическая теория радиосистем» 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 МП _____  _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.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 МП _____  _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ _____  _____ Магомедсаидова 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 30.06.2021 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 МП _____  _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

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