

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2025 12:11:11
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Оптимизация и обработка сигналов
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) 10.
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) «Оптимизация и обработка сигналов» является изучение математического аппарата описания сигналов и помех и вопросов связанных с их преобразованием линейными и нелинейными системами, включая приобретение знаний об оптимизации обработки сигналов при различных критериях качества, а также алгоритмов их обработки в современных радиотехнических комплексах измерения координат и информационного обмена.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение методов преодоления априорной неопределенности сигнально-помеховой обстановки и умение их использовать. А умения решать задачи адекватного выбора сигналов для систем локации, навигации, управления и передачи данных, синтезировать оптимальные и квазиоптимальные процедуры извлечения информации из принимаемых сигналов, владеть методиками расчета показателей качества радиоэлектронных систем и комплексов;
- формирование навыков решения задач, связанных с обработкой сигналов различной природы при различных критериях качества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Оптимизация и обработка сигналов» 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», «Статистическая теория радиотехнических».

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

В результате освоения дисциплины «Оптимизация и обработка сигналов» 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. Уметь: - стадии проектирования. ПК-1.2. Владеть: - разрабатывать техническое задание на проектирование.
ПК-6	Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ПК-6.1. Знать: - методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности. ПК-6.2. Уметь: - применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации. ПК-6.3. Владеть: - методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5/180	-	-
Семестр	10	-	-
Лекции, час	34	-	-
Практические занятия, час	17	-	-
Лабораторные занятия, час	17	-	-
Самостоятельная работа, час	76	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	1 ЗЕТ – 36 часов	-	-

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: «Случайные процессы, их математическое описание» 1. Полное вероятностное описание. 2. Корреляционные и спектральные характеристики случайных процессов. 3. Непрерывность, интегрируемость и дифференцирование случайных процессов. 4. Нормальный случайный процесс. 5. Марковские процессы. 6. Прямые способы описания случайных процессов.	2	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-
	Раздел №2: Тема: «Преобразование сигналов и помех линейными и нелинейными системами» 1. Примеры преобразования стационарного случайного процесса линейными системами. 2. Линейные системы с переменными параметрами.	2	-	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	Раздел №3: Тема: «Преобразование сигналов и помех линейными и нелинейными системами» 1. Преобразование случайных процессов со случайными параметрами. 2. Распределение вероятностей случайного процесса на выходе линейной системы. 3. Преобразование случайных процессов в нелинейных безынерционных системах. 4. Преобразование случайных процессов в нелинейных инерционных системах.	2	2	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-
3													

[illegible]

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	Случайные процессы, их математическое описание	2	-	-	1,2,3,4
2.	3	Преобразование сигналов и помех линейными и нелинейными системами	2	-	-	1,2,3,4
3.	5	Классификация основных задач, реализуемых современными радиотехническими системами и комплексами	2	-	-	1,2,3,4
4.	7	Последовательное обнаружение сигналов	2	-	-	1,2,3,4
5.	9	Методы обработки сигналов в условиях априорной неопределенности	2	-	-	1,2,3,4
6.	11	Измерительные радиотехнические задачи и проблема выбора сигналов	2	-	-	1,2,3,4
7.	13	Разрешающая способность и сложные сигналы	2	-	-	1,2,3,4
8.	15	Широкополосные сигналы для частотно-временных измерений	2	-	-	1,2,3,4
9.	17	Примеры современных широкополосных систем определения координат и информационного обмена	1	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			17	-	-	

4.3. 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.	2	Исследование характеристик случайных процессов	4	-	-	1,2,3,4
3.	3	Исследование прохождения случайных процессов через линейные цепи	4	-	-	1,2,3,4
4.	7	Цифровые обнаружители сигналов	4	-	-	1,2,3,4
5.	12	Исследование характеристик модульных обнаружителей сигналов	4	-	-	1,2,3,4
ИТОГО			17	-	-	

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.	Прямые способы описания случайных процессов.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
2.	Линейные системы с переменными параметрами.	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
3.	Преобразование случайных процессов в нелинейных инерционных системах.	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
4.	Критерии оптимальности при решении задач, основные оптимальные подходы к решению.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
5.	Квазиоптимальные (модульные) методы обнаружения сигнала со случайной начальной фазой.	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
6.	Выбор сигналов, затрудняющих проникновение в систему и несанкционированный перехват информации.	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
7.	Последовательное обнаружение при наличии мешающих.	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
8.	Адаптивный байесов подход.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
9.	Робастный подход в задачах проверки гипотез.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
10.	Примеры широкополосных бинарных систем ортогональных сигналов (матрицы Адамара, функции Уолша и т.п.).	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
11.	Требования к сигналам со стороны задач измерения амплитуды и фазы.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
12.	Частотно-временные измерения и безальтернативность применения сложных сигналов при необходимости обеспечения высокой точности оценок запаздывания и	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос

	частотного сдвига.					
13.	Необходимость применения сложных сигналов в высокоразрешающих системах.	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
14.	Непрерывные и дискретные сигналы с «хорошей» автокорреляцией.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
15.	Общее выражение для автокорреляционной функции и задача синтеза кодовой последовательности дискретного сигнала с заданным алфавитом.	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
16.	Радионавигационные системы GPS NAVSTAR	5	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
17.	Частотно-сдвинутые бинарные M-последовательности (ГЛОНАСС).	4	-	-	1,2,3,4	Устный опрос
ИТОГО		76	-	-		

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 «Оптимизация и обработка сигналов» 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



Исего 14 шт

(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)	Издательст во и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	лк, пз, лб	Процессы передачи и обработки информации в системах со сложной динамикой — ISBN 978-5-94836-541-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooksh op.ru/93359.htm	Ю. В. Андреев, Ю. В. Гуляев, А. С. Дмитриев [и др.] ; под редакцией А. С. Дмитриева, Е. В. Ефремовой	Москва : Техносфера , 2019. — 320 с.	-	-
2	лк, пз, лб	Статистическая обработка данных в среде wxMaxima : практикум. Учебное пособие — ISBN 978- 5-00032-380-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooksh op.ru/88437.html	Л. А. Коробова, С. Н. Черняева, Ю. А. Сафонова, В. В. Денисенко	Воронеж : Воронежск ий государстве нный университе т инженерны х технологий, 2019. — 64 с.	-	-
Дополнительная						
3	лк, пз, лб	Обработка цифровых изображений в программе ACDSee Photo Studio Ultimate 2019 : учебное пособие — ISBN 978-5-4486- 0715-8. — Текст :	Г. П. Катунин	Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 551 с.	-	-

		электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80922.html				
4	лк, пз, лб	Обработка текстовой и графической информации — ISBN 978-5-94836-540-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93362.html	М. Ф. Гарифуллин	Москва : Техносфера, 2019. — 174 с.	-	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Оптимизация и обработка сигналов» 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

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 _____ Галжиев 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 _____ 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 30.06.2022 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 _____ Магомедсаидова С.З.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)