

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
*радиофизики*  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*



(Ю.Э. Корчагин)

*подпись, расшифровка подписи*

07.06.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.02 Цифровые методы в информационных системах**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 03.03.03 Радиофизика
- 2. Профиль подготовки:** Радиофизика и электроника.
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра радиофизики
- 6. Составители программы:** Маршаков Владимир Кириллович, к.ф.м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** заседанием кафедры радиофизики прот. №5 от 25.05.2023

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

**8. Учебный год:** 2026/2027 **Семестр(ы):** 8

### **9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения дисциплины “ **Цифровые методы в информационных системах**” заключается в ознакомлении студентов с основными теоретическими положениями теории помехоустойчивых цифровых методов обработки информационных сигналов, наблюдаемых на фоне помех.

Предметом изучения курса являются методы синтеза и анализа оптимальных (обладающих потенциальной помехоустойчивостью) алгоритмов приёма полезных сигналов, искажённых шумом.

Задачи изучения дисциплины “ Цифровые методы в информационных системах” состоят в овладении студентами основными методами статистического оптимального синтеза и анализа алгоритмов приёма полезных сигналов на фоне шумов.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина по выбору вариативной части учебного плана. Дисциплина опирается на курсы: Теория вероятностей, Радиотехнические цепи и сигналы, Статистическая радиофизика, Умения и знания, полученные при изучении дисциплины, используются при выполнении НИРС и бакалаврских работ.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-4</b>	Способен принимать участие в разработке и исследованиях, а также эксплуатировать радиоэлектронные приборы и системы различного назначения	<b>ПК-4.8</b>	Владеет базовыми знаниями в области цифровой электроники	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные пакеты программ, используемые при математическом моделировании систем связи;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить математическое моделирование по исследованию помехоустойчивости когерентной и некогерентной обработке;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами статистического моделирования основных элементов оптимальных алгоритмов обработки сигналов.</li> </ul>
		<b>ПК-4.12</b>	Применяет знания в области анализа и обработки сигналов для решения профессиональных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы внутрипериодной обработки импульсных сигналов;</li> <li>- структуры оптимальных фильтров для сигналов с линейной частотной модуляцией, для фазоманипулированных сигналов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать параметры оптимальных фильтров по заданным характеристикам полезных сигналов;</li> <li>- провести анализ помехоустойчивости этих фильтров;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами вероятностного описания выходного сигнала оптимального фильтра при различных моделях полезного сигнала;</li> <li>- терминологией и научно-технической литературой в области синтеза и анализа оптимальных фильтров;</li> </ul>
		<b>ПК-4.13</b>	Понимает принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистическое описание сигналов и помех, действующих в современных системах связи;</li> <li>- интерпретацию задачи передачи данных, как задачу принятия решений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить обобщённую структуру алгоритма принятия решений при передаче данных в системе связи;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами формирования априорных сведений, необходимых для конкретизации задачи принятия решений в системах радиосвязи.</li> </ul>

## 12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3 /108

**Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) – зачёт.**

## **13 Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		№ 1	№ 2 ...	...	№ 8
Аудиторные занятия	60				60
в том числе: лекции	20				20
практические	40				40
лабораторные	0				0
Самостоятельная работа	48				48
Форма промежуточной аттестации - <b>зачет</b>	0				0
Итого:	108				108

### 13.1. Содержание дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Основные положения теории помехоустойчивых методов обработки информационных сигналов.	Структура принимаемых сигналов в радиосистемах передачи информации и в радиосистемах извлечения информации. Помехи - естественные, искусственные и взаимные; флуктуационные, импульсные и комбинированные. Синтез оптимальных алгоритмов обработки информационных сигналов.
1.2	Внутрипериодная обработка простых импульсных сигналов.	Понятие о двух видах обработки сигналов в импульсных радиосистемах: внутрипериодной и межпериодной. Оптимальная фильтрация прямоугольного видеоимпульса. Синтез оптимального фильтра. Механизм его работы. Квазиоптимальный фильтр, его преимущества и недостатки. Оптимальный фильтр для прямоугольного радиоимпульса: передаточная функция, структура, квазиоптимальный фильтр.
1.3	Оптимальная фильтрация импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией.	Спектр прямоугольного радиоимпульса с ЛЧМ. Характеристики оптимального фильтра. Структура оптимального фильтра. Сигнал на его выходе. Механизм сжатия сигнала в оптимальном фильтре. Влияние частотной расстройки сигнала на входе оптимального фильтра на выходной сигнал. Практические схемы оптимальных фильтров.
1.4	Оптимальные (согласованные) фильтры для фазоманипулированных сигналов.	Оптимальные фильтры для сигналов, манипулированных по фазе в соответствии с кодом Баркера. Понятие о коде Баркера. Свойства сигналов. Генерация сигналов. Структура оптимального фильтра. Оптимальные фильтры для сигналов, манипулированных по фазе двоичной псевдослучайной последовательностью. Структура оптимального фильтра. Цифровые оптимальные фильтры. Преимущества и недостатки системы с псевдослучайной фазовой манипуляцией.
1.5	Оптимальная фильтрация последовательностей видеоимпульсных сигналов.	Синтез оптимальных фильтров. Механизм их работы. Аналоговые накопители как квазиоптимальные фильтры для последовательности видеоимпульсов (накопители-рециркуляторы, гребенчатые фильтры накопления).
1.6	Оптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов.	Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов. Корреляционно-фильтровая обработка когерентной последовательности радиоимпульсов. Когерентное накопление импульсных сигналов с неизвестным доплеровским сдвигом по частоте. Некогерентное накопление импульсных сигналов: преимущества и

		недостатки.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Основные положения теории помехоустойчивых методов обработки информационных сигналов	Расчёт основных характеристик информационных сигналов и вероятностного описания шумов. Отличие структуры оптимальных приёмных устройств при использовании разных критериев оптимальности, используемых для их синтеза.
2.2	Внутрипериодная обработка простых импульсных сигналов.	Частотный и временной подходы для синтеза структур оптимальных, согласованных фильтров.
2.3	Оптимальная фильтрация импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией.	Расчёт сигнальной составляющей на выходе согласованного фильтра для импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией.
2.4	Оптимальные (согласованные) фильтры для фазоманипулированных сигналов.	Синтез оптимальных фильтров для сигналов, манипулированных по фазе двоичной псевдослучайной последовательностью. Расчёт корреляционной функции и амплитудного спектра огибающей сигнала.
2.5	Оптимальная фильтрация последовательностей видеоимпульсных сигналов.	Расчёт помехоустойчивости при квазиоптимальном накоплении последовательности импульсов.
2.6	Оптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов.	Сравнительный анализ помехоустойчивости при когерентном и некогерентном накоплении импульсных сигналов
<b>3. Лабораторные работы - нет</b>		

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№	Название темы (раздела) дисциплины	Лекции (час.)	Практические занятия (час)	Лаборат. занятия (час)	Сам. раб. (час.)	Всего
1	Основные положения теории помехоустойчивых методов обработки информационных сигналов.	2	4	0	3	9
2	Внутрипериодная обработка простых импульсных сигналов.	4	8	0	7	19
3	Оптимальная фильтрация импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией.	4	8	0	10	22
4	Оптимальные (согласованные) фильтры для фазоман-	2	4	0	8	14

	нипулированных сигналов.					
5	Оптимальная фильтрация последовательностей видеоимпульсных сигналов.	4	8	0	10	22
6	Оптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов.	4	8	0	10	22
	Итого:	20	40	0	48	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Для обучающихся, кроме прослушивания лекционного курса, желательно изучение методических материалов, составленных специально для углубленного понимания этого курса, а также участие в промежуточных коллоквиумах и контрольных работах.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

##### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Галеев Ранас Мударисович. Математические модели в задачах обработки сигналов / Р.М.Галеев.- ,2002.- 428 с.
2	Яневич, Юлий Митрофанович. Задачи приема сигналов и определения их параметров на фоне шумов: учебное пособие / Ю.М. Яневич; Санкт-Петербургский государственный университет .- СПб.: Б.и., 2004. – 182 с.
3	Тихонов Василий Иванович. Оптимальный приём сигналов / В.И. Тихонов. - М.: Радио и связь, 1983. -320 с.
4	Акимов Пётр Сергеевич. Теория обнаружения сигналов / П.С. Акимов, П.А. Бакут, В.А. Богданович и др.; Под.ред. П.А. Бакута. М.: Радио и связь, 1984. - 440 с.
5	Лёзин Юрий Сергеевич. Введение в теорию и технику радиотехнических систем / Ю.С. Лёзин – М.: Радио и связь, 1986. -286 с.

##### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Чернявский Александр Федорович. Обработка информации в радиофизических системах: курс лекций / А. Ф. Чернявский .- Минск: БГУ, 2004 .- 175 с.
7	Куликов Евгений Иванович. Оценка параметров сигналов на фоне помех / Е.И. Куликов, А.П. Трифонов.- М.: Сов. Радио, 1978. - 296 с.
8	Румянцев Константин Евгеньевич. Прием и обработка сигналов / К. Е. Румянцев .-

М.: Academia, 2004. – 378 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
9	<a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a> - ЗНБ ВГУ
10	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336</a>
11	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307</a>
12	<a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=8">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=8</a> - Электронно-библиотечные системы
13	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Прибытков, Юрий Николаевич. Адаптивный выбор метода модуляции в современных системах радиосвязи (спектральная эффективность): [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / Прибытков Ю.Н., Маршаков В.К. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2013. — Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-217.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-217.pdf</a>
2	Трифонов, Андрей Павлович. Анализ воздействия сигнала и шума на линейные системы. Оптимальные, согласованные и квазиоптимальные фильтры. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / А.П. Трифонов, А.В. Захаров, В.К. Маршаков ; Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017— Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-218.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-218.pdf</a>
3	<u>Корчагин, Юрий Эдуардович</u> . Анализ спектрально-корреляционных свойств стационарных случайных процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для направления 03.03.03 - Радиофизика / Ю.Э. Корчагин, А.В. Захаров, В.К. Маршаков ; Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. — Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-56.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-56.pdf</a> .
4	<u>Корчагин, Юрий Эдуардович</u> . Анализ взаимной корреляции случайных процессов на выходах фильтров с перекрывающимися амплитудно-частотными характеристиками [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для направления 03.03.03 - Радиофизика / Ю.Э. Корчагин, А.В. Захаров, В.К. Маршаков; Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020.— Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-83.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-83.pdf</a>
5	<u>Корчагин, Юрий Эдуардович</u> . Исследование статистических характеристик выбросов случайных процессов: учебно-методическое пособие: [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для направления 03.03.03 - Радиофизика / Ю. Э. Корчагин, А. В. Захаров, В. К. Маршаков ; Воронежский государственный университет. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023. — Свободный доступ из интрасети ВГУ URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m23-166.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m23-166.pdf</a>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):)**

При реализации дисциплины предполагается использование информационно – коммуникационной технологии, технологии критического мышления, а также традиционные технологии обучения.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебная лаборатория кафедры, персональные компьютеры – 15 шт., программные продукты MATLAB и Simulink, проектор BenQ MP575.

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Основные положения теории помехоустойчивых методов обработки информационных сигналов.	ПК-4	ПК-4.8	<i>Вопросы 1-3</i>
2.	Внутрипериодная обработка простых импульсных сигналов.	ПК-4	ПК-4.13	<i>Вопросы 4-6</i>
3.	Оптимальная фильтрация импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией.	ПК-4	ПК-4.8	<i>Вопросы 7-8</i>
4	Оптимальные (согласованные) фильтры для фазоманипулированных сигналов.	ПК-4	ПК-4.13	<i>Вопросы 9-10</i>
5	Оптимальная фильтрация последовательностей видеоимпульсных сигналов.	ПК-4	ПК-4.12	<i>Вопросы 11-12</i>



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
46	Оптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов.	ПК-4	ПК-4.12	<i>Вопросы 13-16</i>
Промежуточная аттестация форма контроля зачёт				<i>КИМ - 1</i>

## **20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Контроль успеваемости при текущей аттестации по дисциплине осуществляется на основе проверки и обсуждения практикоориентированных заданий, формируемых по основным вопросам дисциплины:

№ п/п	Текст вопроса
01	Оптимальная фильтрация прямоугольного видеоимпульса
02	Синтез оптимального фильтра. Механизм его работы.
03	Квазиоптимальный фильтр, его преимущества и недостатки.
04	Оптимальный фильтр для прямоугольного радиоимпульса: передаточная функция, структура, квазиоптимальный фильтр.
05	Спектр прямоугольного радиоимпульса с ЛЧМ. Характеристики оптимального фильтра.
06	Структура оптимального фильтра. Сигнал на его выходе.
07	Механизм сжатия сигнала в оптимальном фильтре.
08	Влияние частотной расстройки сигнала на входе оптимального фильтра на выходной сигнал.
09	Практические схемы оптимальных фильтров.
10	Синтез оптимальных фильтров для последовательности импульсов . Механизм их работы.
11	Аналоговые накопители как квазиоптимальные фильтры для последовательности видеоимпульсов.
12	Накопители-рециркуляторы, гребенчатые фильтры накопления; особенности устройств задержки, используемых в аналоговых накопителях.

13	Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов
14	Корреляционно-фильтровая обработка когерентной последовательности радиоимпульсов.
15	Когерентное накопление импульсных сигналов с неизвестным доплеровским сдвигом по частоте.
16	Некогерентное накопление импульсных сигналов: преимущества и недостатки.

Шкала оценивания при текущем контроле выполнения заданий: **зачтено** - полное знание учебно-программного материала на уровне количественной характеристики, способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя; **не зачтено** - незнание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью собеседования по билетам к зачёту - **КИМ-1**.

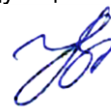
Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированных умений, навыков и практический опыт, необходимый при анализе и синтезе систем когерентных и некогерентных радиотехнических систем.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

зачтено	Полное знание учебно-программного материала на уровне количественной характеристики. Способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя.
Не зачтено	Незнание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.

## 19.3.2 Комплект КИМ №1

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин

подпись, расшифровка подписи

07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

### Контрольно-измерительный материал №1

1. Оптимальная фильтрация прямоугольного видеоимпульса.
2. Аналоговые накопители как квазиоптимальные фильтры для последовательности видеоимпульсов..

.....

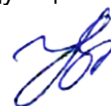
Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин

подпись, расшифровка подписи

07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

### Контрольно-измерительный материал №2

1. Синтез оптимальных фильтров для последовательности импульсов . Механизм их работы.
2. Спектр прямоугольного радиоимпульса с ЛЧМ.

Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин  
подпись, расшифровка подписи  
07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №3

1. Синтез оптимального фильтра. Механизм его работы.
2. Когерентное накопление импульсных сигналов с неизвестным доплеровским сдвигом по частоте.

Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин  
подпись, расшифровка подписи  
07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №4

1. Квазиоптимальный фильтр, его преимущества и недостатки..
2. Некогерентное накопление импульсных сигналов: преимущества и недостатки.

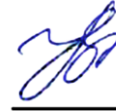
Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин  
подпись, расшифровка подписи  
07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №5

1. Оптимальный фильтр для прямоугольного радиоимпульса: передаточная функция, структура.
2. Накопители-рециркуляторы, гребенчатые фильтры накопления.

Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин  
подпись, расшифровка подписи  
07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №6

1. Квазиоптимальный фильтр для прямоугольного радиоимпульса: передаточная функция, структура.
2. Особенности устройств задержки, используемых в аналоговых накопителях


Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин  
подпись, расшифровка подписи  
07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №7


1. Характеристики оптимального фильтра для сигналов с ЛЧМ.
2. Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов .....

Преподаватель



Маршаков В.К.  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин  
подпись, расшифровка подписи  
07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №8

- 1 Структура оптимального фильтра для сигнала с ЛЧМ.. Сигнал на его выходе.
2. Оптимальные фильтры для сигналов, манипулированных по фазе в соответствии с кодом Баркера.


Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин

подпись, расшифровка подписи

07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №9

1. Оптимальные фильтры для сигналов, манипулированных по фазе двоичной псевдослучайной последовательностью.
2. Влияние частотной расстройки сигнала на входе оптимального фильтра на выходной сигнал.

Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин

подпись, расшифровка подписи

07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №10

- 1 Цифровые оптимальные фильтры.
- 2.Механизм сжатия сигнала в оптимальном фильтре.

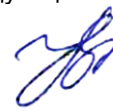
Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин


подпись, расшифровка подписи

07.06.2023

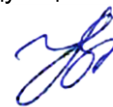
Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №11

1. Преимущества и недостатки системы с псевдослучайной фазовой манипуляцией.
2. Практические схемы оптимальных фильтров.

Преподаватель  Маршаков В.К.  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин


подпись, расшифровка подписи

07.06.2023

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Цифровые методы в информационных системах
Форма обучения	очное <i>очное, очно-заочное, заочное</i>
Вид контроля	зачёт <i>экзамен, зачет;</i>
Вид аттестации	промежуточная <i>текущая, промежуточная</i>

Контрольно-измерительный материал №12

1. Внутрипериодная и межпериодная обработки
2. Корреляционно-фильтровая обработка когерентной последовательности радиоимпульсов.

Преподаватель  Маршаков В.К.  
подпись расшифровка подписи



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 03.04.03 Радиофизика  
шифр и наименование направления/специальности

Б1.В.ДВ.03.02 Цифровые методы в информационных системах .  
код и наименование дисциплины

Профиль подготовки: Радиофизика и электроника.  
в соответствии с учебным планом

Форма обучения очная

Учебный год 2026/2027

---

---

Ответственный исполнитель



Зав. кафедрой радиофизики  
должность, подразделение

подпись

(Корчагин Ю.Э.) 07.06.2023  
расшифровка подписи

Исполнители



Доц. кафедры радиофизики  
должность, подразделение

подпись

(Маршаков В.К.) 07.06.2023  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО



по направлению/ специальности

подпись

(Корчагин Ю.Э.) 07.06.2023  
расшифровка подписи

Зав.отделом обслуживания ЗНБ



подпись

(Белодедова Н.В.) 07.06.2023

расшифровка подписи

---

---

РЕКОМЕНДОВАНА НМС

физического факультета

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 5 от 25.05.2023

Г.

