

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*

31.08.2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.05.02 Оптимальные методы приёма сигналов.

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 03.04.03 Радиофизика
- 2. Профиль подготовки:** Статистическая радиофизика
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 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. №1. от 31.08.2018

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

**8. Учебный год:** 2018/2019 **Семестр(ы):** 3

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

Цель изучения дисциплины “Оптимальные методы приёма сигналов” заключается в том, чтобы научить студентов методами статистической радиотехники определять оптимальные алгоритмы работы, оптимальную структуру и характеристики различных радиотехнических устройств, решающих конкретные задачи приёма и обработки радиосигналов на фоне сопровождающих помех.

Задачи изучения дисциплины “Оптимальные методы приёма сигналов” 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, Теоретические основы систем передачи информации, Синтез и анализ систем обнаружения сигналов и оценок их неизвестных параметров. Умения и знания, полученные при изучении дисциплины, используются при выполнении НИРС и магистерских работ.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
<b>ОПК-3</b>	способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные критерии оптимального синтеза алгоритмов обнаружения, различения и оценивания ;</li> <li>- основные характеристики и методы их расчёта алгоритмов обнаружения, различения и оценивания;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить синтез и анализ алгоритмов обнаружения, различения и оценивания для основных моделей детерминированных полезных сигналов;</li> <li>- обоснованно выбрать алгоритм приёма, обеспечивающий заданные характеристики;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией и научно-технической литературой по синтезу и анализу алгоритмов обнаружения, различения и оценивания;</li> <li>- основными методами синтеза оптимальных алгоритмов приёма детерминированных сигналов;</li> </ul>
<b>ПК-1</b>	способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы внутривыборочной 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-2</b>	способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные принципы синтеза оптимальных и квазиоптимальных фильтров для основных типов ра-</li> </ul>

	и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	диофизических сигналов; - современные методы анализа оптимальных и квази-оптимальных фильтров; <b>уметь:</b> - формализовать реальную помехо-сигнальную обстановку в модель принимаемых данных, необходимую для синтеза и анализа приёмных устройств; - рассчитать основные характеристики синтезированного алгоритма приёма; <b>владеть:</b> - численными методами расчета сложных математических зависимостей с использованием компьютеризированных комплексов; - методами математического моделирования алгоритмов функционирования оптимальных фильтров.

## 12. Структура и содержание учебной дисциплины:

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

### 12.2 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4...
Аудиторные занятия	26			26	
в том числе: лекции	12			12	
практические	12			12	
лабораторные	0			0	
Самостоятельная работа	84			84	
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	Статистические теории отдельных видов обработки сигналов	Основы теории различения сигналов. Основы теории оптимальных (согласованных) фильтров. Основы теории обнаружения сигналов. Основы теории измерения (оценки) параметров сигнала
1.2	Внутрипериодная обработка простых импульсных сигналов.	Понятие о двух видах обработки сигналов в импульсных радиосистемах: внутрипериодной и межпериодной. Оптимальная фильтрация прямоугольного видеопульса. 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. Понятие о двоичной псевдослучайной последовательности и ее свойствах. Корреляционная функция и амплитудный спектр огибающей сигнала. Генерация сигналов. 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; особенности устройств задержки, используемых в аналоговых накопителях).
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	Статистические теории отдельных видов обработки сигналов	Расчёт основных характеристик приёмных устройств при решении задач обнаружения, различения и оценивания.
2.2	Внутрипериодная обработка простых импульсных сигналов.	Частотный и временной подходы для синтеза структур оптимальных, согласованных фильтров.
2.3	Оптимальная фильтрация импульсного сигнала с	Расчёт сигнальной составляющей на выходе согласованного фильтра для импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией.

	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	Статистические теории отдельных видов обработки сигналов	2	2	0	5	9
2	Внутрипериодная обработка простых импульсных сигналов.	2	2	0	10	14
3	Оптимальная фильтрация импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией.	2	2	0	27	31
4	Оптимальные (согласованные) фильтры для фазоманипулированных сигналов.	2	2	0	10	14
5	Оптимальная фильтрация последовательностей видеоимпульсных сигналов.	2	2	0	10	14
6	Оптимальная фильтрация когерентных последовательностей радиоимпульсных сигналов.	2	2	0	22	26
	Итого:	12	12	0	84	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	Адаптивный выбор метода модуляции в современных системах радиосвязи (спектральная эффективность): Учебное пособие для вузов / Сост. Ю.Н. Прибытков, В.К.Маршаков - Воронеж: ВГУ.- 2013.- 34 с.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

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

Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP575,

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-3 способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач	<b>знать:</b> - основные критерии оптимального синтеза алгоритмов обнаружения, различения и оценивания ; - основные характеристики и методы их расчёта алгоритмов обнаружения, различения и оценивания;	Разделы 1-6	
	<b>уметь:</b> - выполнить синтез и анализ алгоритмов обнаружения, различения и оценивания для основных моделей детерминированных полезных сигналов; - обоснованно выбрать алгоритм приёма, обеспечивающий заданные характеристики;		Собеседование, вопросы по разделам 1-6
	<b>владеть:</b> - терминологией и научнотехнической литературой по синтезу и анализу алгоритмов обнаружения, различения и оценивания; - основными методами синтеза оптимальных алгоритмов приёма детерминированных сигналов;		Собеседование, вопросы по разделам 1-6
ПК-1 способность ис-	<b>знать:</b> - алгоритмы внутрипериодной об-	Разделы 2-4	

пользовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики	работки импульсных сигналов; - структуры оптимальных фильтров для сигналов с линейной частотной модуляцией, для фазоманипулированных сигналов.		
	<b>уметь:</b> - рассчитывать параметры оптимальных фильтров по заданным характеристикам полезных сигналов ; - провести анализ помехоустойчивости этих фильтров;		Собеседование, вопросы по разделам 2-4
	<b>владеть:</b> - методами вероятностного описания выходного сигнала оптимального фильтра при различных моделях полезного сигнала; - терминологией и научно-технической литературой в области синтеза и анализа оптимальных фильтров;		Собеседование, вопросы по разделам 2,3
ПК-2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	<b>знать:</b> - современные принципы синтеза оптимальных и квазиоптимальных фильтров для основных типов радиофизических сигналов; - современные методы анализа оптимальных и квазиоптимальных фильтров;	Разделы 4-6	
	<b>уметь:</b> - формализовать реальную помехо-сигнальную обстановку в модель принимаемых данных, необходимую для синтеза и анализа приёмных устройств; - рассчитать основные характеристики синтезированного алгоритма приёма;		Собеседование, вопросы по разделы 4-6
	<b>владеть:</b> - численными методами расчета сложных математических зависимостей с использованием компьютеризированных комплексов; - методами математического моделирования алгоритмов функционирования оптимальных фильтров.		Собеседование, вопросы по разделы 4-6
<b>Промежуточная аттестация - зачёт</b>			<b>КИМ 1</b>

## 19.2 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.
---------	--



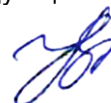
Не зачтено	Незнание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.
------------	--

**19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

№ 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.

## 19.3.2 Комплект КИМ №1

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин

подпись, расшифровка подписи

31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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..

.....

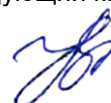
Преподаватель



Маршаков В.К.

подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой радиофизики



Ю.Э. Корчагин

подпись, расшифровка подписи

31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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  
31.08.2018

Направление подготовки	03.04.03 Радиофизика <i>шифр, наименование</i>
Дисциплина	Оптимальные методы приёма сигналов
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. Внутривыборочная и межвыборочная обработки
2. Корреляционно-фильтровая обработка когерентной последовательности радиоимпульсов.

Преподаватель  Маршаков В.К.  
подпись расшифровка подписи

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

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

Текущая аттестация проводится в форме: письменных работ (контрольные, лабораторные работы). Критерии оценивания приведены выше. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений, навыков и практический опыт, необходимый при анализе и синтезе оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов приёма сигналов.





