

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехнические методы и устройства формирования и обработки сигналов**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы пространственно-временной обработки радиосигналов**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лишак М.Ю.
	Идентификатор	R8f8c700d-LishakMY-11d34e7d

(подпись)

М.Ю. Лишак

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способность проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных устройств

ИД-2 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров

2. ПК-2 Способность разрабатывать и модернизировать радиоэлектронные устройства и блоки

ИД-2 Использует средства компьютерного моделирования в целях модернизации и совершенствования радиоэлектронных устройств и блоков

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Математическое описание систем пространственно-временной обработки сигналов (Контрольная работа)
2. Принцип действия, характеристики и алгоритмы одноканального адаптивного компенсатора помехи (Контрольная работа)

Форма реализации: Соблюдение графика выполнения задания

1. Математическое описание алгоритма адаптации; расчёт среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) (Расчетно-графическая работа)
2. Подбор параметра регуляризации алгоритма адаптации для получения максимального среднего отношения сигнал/(помеха+шум) (Расчетно-графическая работа)
3. Расчёт пеленгационного рельефа, определение ошибок измерения углов (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	15
Общие сведения о системах пространственно-временной обработки сигналов						
Общие сведения о системах пространственно-временной обработки сигналов	+					
Оптимальные и адаптивные компенсаторы помех						

Оптимальные и адаптивные компенсаторы помех	+				
Математическое описание систем пространственно-временной обработки сигналов					
Математическое описание систем пространственно-временной обработки сигналов		+	+	+	
Синтез пространственного фильтра для подавления помех с известными угловыми координатами					
Синтез пространственного фильтра для подавления помех с известными угловыми координатами		+	+	+	
Алгоритмы адаптации пространственного фильтра					
Алгоритмы адаптации пространственного фильтра		+	+	+	
Методы оценивания количества и углового положения источников радиосигналов					
Методы оценивания количества и углового положения источников радиосигналов					+
Вес КМ:	20	30	15	20	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров	Знать: структурные схемы и алгоритмы оптимальных и адаптивных устройств пространственной фильтрации радиосигналов структурные схемы и алгоритмы устройств пеленгации источников радиосигналов Уметь: выполнять расчеты характеристик и моделирование устройств пространственно-временной обработки радиосигналов	Математическое описание систем пространственно-временной обработки сигналов (Контрольная работа) Математическое описание алгоритма адаптации; расчёт среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) (Расчетно-графическая работа) Подбор параметра регуляризации алгоритма адаптации для получения максимального среднего отношения сигнал/(помеха+шум) (Расчетно-графическая работа) Расчёт пеленгационного рельефа, определение ошибок измерения углов (Расчетно-графическая работа)
ПК-2	ИД-2ПК-2 Использует средства компьютерного моделирования в целях модернизации и совершенствования радиоэлектронных устройств и блоков	Знать: принцип действия, алгоритмы и основные характеристики адаптивных компенсаторов помех Уметь: выполнять расчёты	Принцип действия, характеристики и алгоритмы одноканального адаптивного компенсатора помехи (Контрольная работа)

		характеристик и моделирование адаптивных компенсаторов помех	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Принцип действия, характеристики и алгоритмы одноканального адаптивного компенсатора помехи

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменный ответ на 3 индивидуальных контрольных вопроса в течение аудиторного занятия. Время выполнения 45 минут

#### Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний принципа действия, характеристик и алгоритмов работы одноканального адаптивного компенсатора помехи

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: принцип действия, алгоритмы и основные характеристики адаптивных компенсаторов помех	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие статистические характеристики принимаемых колебаний определяют оптимальное значение весового коэффициента одноканального адаптивного компенсатора помехи?</li><li>2. Чему равно оптимальное значение весового коэффициента адаптивного компенсатора при отсутствии помехи?</li><li>3. Как вычисляются оценки статистических характеристик принимаемых колебаний в стохастическом градиентном алгоритме адаптации одноканального компенсатора помехи?</li><li>4. По какому критерию принимаемый сигнал считается узкополосным в пространственно-временном смысле?</li><li>5. Возможно ли в одноканальном адаптивном компенсаторе полное подавление широкополосной в пространственно-временном смысле помехи?</li><li>6. Как в процессе адаптации изменяется по абсолютной величине приращение весового коэффициента в градиентном алгоритме минимизации дисперсии колебания на выходе компенсатора?</li></ol>
Уметь: выполнять расчёты характеристик и моделирование адаптивных компенсаторов помех	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Покажите на модели, что в приёмных каналах адаптивного компенсатора помехи необходимо использование системы автоматической регулировки усиления.</li><li>2. Покажите на модели, что при оптимальном значении весового коэффициента в диаграмме направленности адаптивного компенсатора формируется провал в направлении помехи.</li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

## **КМ-2. Математическое описание систем пространственно-временной обработки сигналов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменный ответ на 3 индивидуальных контрольных вопроса в течение практического занятия. Время выполнения 45 минут

### **Краткое содержание задания:**

Контрольная работа направлена на проверку знания методов математического описания систем пространственно-временной обработки сигналов

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: структурные схемы и алгоритмы оптимальных и адаптивных устройств пространственной фильтрации радиосигналов	1. Как связано максимальное количество помех, которые могут быть подавлены с помощью адаптивного пространственного фильтра, с количеством приёмных каналов? 2. Как вычисляется оценка корреляционной матрицы по $L$ отсчётам принимаемых колебаний? 3. Каким условиям удовлетворяет весовой вектор пространственного фильтра, синтезированного методом ортогонального проектирования, при действии одной помехи? 4. Какому условию должен удовлетворять весовой вектор адаптивного пространственного фильтра для формирования в диаграмме направленности кратного нуля 2-го порядка в направлении помехи? 5. Чему равна корреляционная матрица принимаемых колебаний при отсутствии внешних помех?
Уметь: выполнять расчеты характеристик и моделирование устройств пространственно-временной обработки радиосигналов	1. Получите на модели диаграммы направленности пространственного фильтра, синтезированного методом ортогонального проектирования, показывающие, каким образом обеспечивается подавление при действии двух помех 2. Получите на модели диаграмму направленности пространственного фильтра, оптимального по

	критерию максимума отношения сигнал/(помеха+шум) 3.Получите на модели диаграмму направленности пространственного фильтра, имеющую кратный нуль 2-го порядка в направлении действия помехи
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

**КМ-3. Математическое описание алгоритма адаптации; расчёт среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум)**

**Формы реализации:** Соблюдение графика выполнения задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверяется правильность математического описания заданного алгоритма адаптации и расчёта среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум)

**Краткое содержание задания:**

Для заданного алгоритма адаптации пространственного фильтра (ПФ) дать математическое описание с необходимыми пояснениями.

Для алгоритма адаптации без регуляризации рассчитать теоретические значения среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) на выходе ПФ и его среднеквадратического отклонения; на модели получить оценку среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум); получить графики диаграмм направленности: согласованного ПФ, оптимального ПФ, адаптивного ПФ.

Для алгоритма адаптации с регуляризацией на модели получить зависимость среднего значения нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) на выходе ПФ от нормированного параметра регуляризации

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: структурные схемы и алгоритмы оптимальных и адаптивных устройств пространственной фильтрации радиосигналов	1.Как математически описывается прямой алгоритм адаптации пространственного фильтра? 2.Как математически описывается прямой алгоритм адаптации пространственного фильтра с регуляризацией? 3.Какое распределение вероятностей имеет нормированное отношение сигнал/(помеха+шум) на выходе адаптивного пространственного фильтра при
---	---

	<p>использовании прямого алгоритма адаптации?  4.Каким выражением определяется математическое ожидание нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) на выходе адаптивного пространственного фильтра при использовании прямого алгоритма адаптации?  5.Каким выражением определяется среднее квадратическое отклонение нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) на выходе адаптивного пространственного фильтра при использовании прямого алгоритма адаптации?</p>
<p>Уметь: выполнять расчеты характеристик и моделирование устройств пространственно-временной обработки радиосигналов</p>	<p>1.Рассчитайте среднее нормированное отношение сигнал/(помеха+шум) для прямого алгоритма адаптации без регуляризации  2.Рассчитайте среднее квадратическое отклонение нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) для прямого алгоритма адаптации без регуляризации  3.На модели получите оценку среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) для прямого алгоритма адаптации</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Подбор параметра регуляризации алгоритма адаптации для получения максимального среднего отношения сигнал/(помеха+шум)**

**Формы реализации:** Соблюдение графика выполнения задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверяется правильность получения на модели зависимости среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) от параметра регуляризации

**Краткое содержание задания:**

Для прямого алгоритма адаптации на модели получить оценку среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум) при различных значениях параметра регуляризации

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: структурные схемы и	1.С какой целью производится регуляризация
----------------------------	--

алгоритмы оптимальных и адаптивных устройств пространственной фильтрации радиосигналов	<p>прямого алгоритма адаптации?</p> <p>2.Как величина параметра регуляризации влияет на вид диаграммы направленности адаптивного пространственного фильтра?</p> <p>3.Почему при большом значении параметра регуляризации ухудшается подавление помех в адаптивном пространственном фильтре?</p> <p>4.По какому критерию находится оптимальное значение параметра регуляризации?</p>
Уметь: выполнять расчеты характеристик и моделирование устройств пространственно-временной обработки радиосигналов	<p>1.Для заданного значения параметра регуляризации на модели получите оценку среднего нормированного отношения сигнал/(помеха+шум)</p> <p>2.Для заданного значения параметра регуляризации на модели получите диаграмму направленности адаптивного пространственного фильтра</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено*

**КМ-5. Расчёт пеленгационного рельефа, определение ошибок измерения углов**

**Формы реализации:** Соблюдение графика выполнения задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверяется правильность получения на модели пеленгационного рельефа для заданного алгоритма пеленгации

**Краткое содержание задания:**

Для заданного алгоритма пеленгации дать математическое описание с необходимыми пояснениями. На модели алгоритма пеленгации получить пеленгационный рельеф

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: структурные схемы и алгоритмы устройств пеленгации источников радиосигналов	<p>1.График какой зависимости называется пеленгационным рельефом?</p> <p>2.Каким выражением определяется пеленгационный рельеф “классического” метода пеленгации?</p> <p>3.Каким выражением определяется пеленгационный рельеф метода Кейпона?</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Итерационный алгоритм определения весового коэффициента одноканального адаптивного компенсатора помехи. Влияние величины шага алгоритма на его характеристики.
2. Как регуляризация оценки корреляционной матрицы принимаемых колебаний влияет на диаграмму направленности адаптивного пространственного фильтра?
3. Запишите выражение для направляющего вектора сигнала в случае 4-канального пространственного фильтра с эквидистантной антенной системой. Расстояние между антенными элементами равно  $\frac{1}{2}$  длины волны, угол прихода сигнала 30 град.

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по индивидуальным билетам

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк-1 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров

### Вопросы, задания

1. Какой вид имеет пеленгационный рельеф при измерении угловой координаты источника излучения «классическим» методом? Чем определяется разрешающая способность пеленгатора при использовании данного метода?
2. Каким выражением определяется пеленгационный рельеф при угловой пеленгации методом Кейпона? Чем определяется максимальное количество пеленгуемых источников излучения?
3. Как регуляризация оценки корреляционной матрицы принимаемых колебаний влияет на диаграмму направленности адаптивного пространственного фильтра?
4. Как по оценке корреляционной матрицы принимаемых колебаний определить число источников излучения?
5. Каким выражением определяется весовой вектор адаптивного пространственного фильтра при использовании прямого алгоритма адаптации с регуляризацией?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Чему равны элементы направляющего вектора сигнала?

Ответы:

1. Значениям комплексной огибающей немодулированного сигнала единичной амплитуды 2. Значениям фазы сигнала 3. Значениям амплитуды сигнала

Верный ответ: 1

2. Какому условию должен удовлетворять весовой вектор пространственного фильтра для подавления одной помехи?

Ответы:

1. Весовой вектор должен быть равен направляющему вектору помехи 2. Весовой вектор должен быть ортогонален направляющему вектору помехи 3. Элементы направляющего вектора должны быть равны 0

Верный ответ: 2

3. Для чего производится регуляризация оценки корреляционной матрицы комплексных огибающих принимаемых колебаний в прямом алгоритме адаптивной пространственной фильтрации?

Ответы:

1. Для повышения глубины подавления помех 2. Для уменьшения искажения главного лепестка адаптивной диаграммы направленности 3. Для увеличения количества нулей адаптивной диаграммы направленности

Верный ответ: 2

4. Какое максимальное количество нулей может быть сформировано в диаграмме направленности 8-канального пространственного фильтра?

Ответы:

1. Один 2. Четыре 3. Семь 4. Восемь 5. Любое количество

Верный ответ: 3

5. По какому критерию определяется оптимальный весовой вектор пространственного фильтра?

Ответы:

1. По критерию наименьших искажений главного лепестка диаграммы направленности пространственного фильтра 2. По критерию наименьшего уровня боковых лепестков диаграммы направленности пространственного фильтра 3. По критерию максимума отношения сигнал/(помеха+шум) на выходе пространственного фильтра

Верный ответ: 3

6. При каком условии в диаграмме направленности пространственного фильтра образуется кратный нуль 2-го порядка в направлении помехи?

Ответы:

1. При условии равенства нулю диаграммы направленности пространственного фильтра в направлении помехи 2. При условии равенства нулю 1-й производной диаграммы направленности пространственного фильтра в направлении помехи 3. При условии равенства нулю 2-й производной диаграммы направленности пространственного фильтра в направлении помехи 4. При условии одновременного равенства нулю в направлении помехи диаграммы направленности пространственного фильтра и её 1-й производной

Верный ответ: 4

7. Какой весовой вектор пространственного фильтра определяется матричным уравнением Винера-Хопфа?

Ответы:

1. Весовой вектор согласованного пространственного фильтра 2. Весовой вектор оптимального пространственного фильтра 3. Весовой вектор пространственного фильтра, диаграмма направленности которого имеет кратные нули 2-го порядка

Верный ответ: 2

8. Как определяется угловая координата источника излучения в пеленгаторе на основе многоканальной антенной системы?

Ответы:

1. По положению главного максимума пеленгационного рельефа 2. По уровню главного максимума пеленгационного рельефа 3. По ширине главного максимума пеленгационного рельефа

Верный ответ: 1

9. В чём основной недостаток “классического” алгоритма угловой пеленгации?

Ответы:

1. В сложности реализации, связанной с необходимостью вычислять матрицу, обратную корреляционной 2. В низкой разрешающей способности 3. В необходимости механического поворота антенной системы пеленгатора

Верный ответ: 2

10. Как соотносится разрешающая способность алгоритма Кейпона с разрешающей способностью “классического” алгоритма угловой пеленгации?

Ответы:

1. Алгоритм Кейпона и “классический” алгоритм угловой пеленгации имеют одинаковую разрешающую способность 2. Разрешающая способность алгоритма Кейпона выше, чем “классического” алгоритма 3. Разрешающая способность алгоритма Кейпона ниже, чем “классического” алгоритма

Верный ответ: 2

11. Какое максимальное количество источников излучения может быть запеленговано с помощью 4-канального углового пеленгатора, использующего алгоритм Кейпона?

Ответы:

1. Один 2. Два 3. Три 4. Четыре

Верный ответ: 3

12. Как влияет количество отсчётов, по которым вычисляется оценка корреляционной матрицы принимаемых колебаний, на точность угловой пеленгации при использовании алгоритма Кейпона?

Ответы:

1. При увеличении количества отсчётов, по которым вычисляется оценка корреляционной матрицы, точность угловой пеленгации повышается 2. При увеличении количества отсчётов, по которым вычисляется оценка корреляционной матрицы, точность угловой пеленгации понижается 3. Точность угловой пеленгации не зависит от количества отсчётов, по которым вычисляется оценка корреляционной матрицы

Верный ответ: 1

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Использует средства компьютерного моделирования в целях модернизации и совершенствования радиоэлектронных устройств и блоков

### Вопросы, задания

1. Какие оценки статистических характеристик принимаемых колебаний (дисперсии колебания в компенсационном канале и ковариации колебаний в основном и компенсационном каналах) используются для получения стохастического итерационного алгоритма адаптации одноканального компенсатора помехи? Как влияет величина параметра  $\alpha$ , определяющего величину шага алгоритма, на процесс адаптации?

2. Как влияет величина шага на процесс адаптации по итерационному алгоритму весового коэффициента одноканального компенсатора помехи?

3. Изобразите и поясните структурную схему и диаграмму направленности одноканального адаптивного компенсатора помехи.

4. Итерационный алгоритм определения весового коэффициента одноканального адаптивного компенсатора помехи. Влияние величины шага алгоритма на его характеристики.

5. Структурная схема и принцип действия одноканального адаптивного компенсатора помехи (АКП), диаграмма направленности АКП. Определение оптимального весового коэффициента по критерию минимума дисперсии.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое количество источников помех может быть подавлено с помощью одноканального адаптивного компенсатора?

Ответы:

1. Ни одного 2. Один 3. Два 4. Любое количество

Верный ответ: 2

2. В чём состоит основное преимущество многоканального адаптивного пространственного фильтра по сравнению с одноканальным адаптивным компенсатором помехи?

Ответы:

1. В простоте технической реализации 2. В простоте алгоритма адаптации 3. В возможности подавления нескольких источников помех 4. В возможности формирования в диаграмме направленности расширенных нулей

Верный ответ: 3 и 4

3. Возможно ли подавление с помощью одноканального адаптивного компенсатора двух помех, имеющих различное направление прихода?

Ответы:

1. Возможно 2. Не возможно

Верный ответ: 2

4. Как изменяется скорость адаптации одноканального компенсатора помехи при увеличении шага алгоритма адаптации?

Ответы:

1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Не изменяется

Верный ответ: 1

5. Как изменяется уровень остаточных флуктуаций весового коэффициента адаптивного компенсатора помехи при увеличении шага алгоритма?

Ответы:

1. Не меняется 2. Уменьшается 3. Увеличивается

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.