

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Ф. Уткина»

Кафедра радиотехнических устройств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.09 «Адаптивная пространственная обработка сигналов»

Направление подготовки – 11.04.01 «Радиотехника»

ООП1 – «Радиоэлектронные системы и устройства локации, навигации и
управления»

ООП2 – «Беспроводные технологии в радиотехнических системах и устройствах»

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины «Адаптивная обработка сигналов в антенных решетках» как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Экзамен по дисциплине «Адаптивная пространственная обработка сигналов» проводится в 3-м семестре обучения. Промежуточная аттестация представляет собой сдачу студентом экзамена в соответствии с рабочей программой дисциплины «Адаптивная пространственная обработка сигналов». При оценивании результатов освоения дисциплины применяется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерий
«Отлично»	«ОТЛИЧНО» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший всестороннее, систематическое и глубокое понимание материалов изученных дисциплин, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший литературу, рекомендованную программой государственного экзамена; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов государственного экзамена, безупречно ответивший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках программы государственного экзамена
«Хорошо»	«ХОРОШО» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала государственного экзамена, успешно выполнивший предусмотренные задания, в целом усвоивший литературу, рекомендованную программой государственного экзамена; показавший систематический характер знаний в объеме программы государственного экзамена, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки
«Удовлетворительно»	«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший знание материала государственного экзамена в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с литературой, рекомендованной программой государственного экзамена; допустивший погрешность в ответе на вопросы билета, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
«Неудовлетворительно»	«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала государственного экзамена, допустивший принципиальные ошибки в ответах на вопросы билета и дополнительные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся,

Шкала оценивания	Критерий
	которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий в объеме программы государственного экзамена

3. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основные понятия обработки сигналов в антенных решетках	ОПК2, ОПК4	экзамен
2	Оптимальная обработка сигналов в антенных решетках.	ОПК2, ОПК4	экзамен
3	Алгоритмы адаптации	ОПК2, ОПК4	экзамен
4	Градиентные алгоритмы адаптации	ОПК2, ОПК4	экзамен
5	Адаптивные процессоры	ОПК2, ОПК4	экзамен
6	Обращение выборочной ковариационной матрицы	ОПК2, ОПК4	экзамен
7	Компенсация основных погрешностей	ОПК2, ОПК4	экзамен
8	Перспективные методы обработки	ОПК2, ОПК4	экзамен

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ВОПРОСЫ

4.1. Типовые задания для самостоятельной работы

Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.

1. Ответы на контрольные вопросы и решение задач из учебника.
2. Конспектирование литературы, посвященной используемому математическому аппарату.
3. Конспектирование, аннотирование научных публикаций.
4. Анализ нормативных документов и научных отчетов.

4.2. Вопросы для промежуточной аттестации на экзамене

1. Основные задачи обработки сигналов в антенных решетках. Выбор режима работы. Техническая реализация.
2. Модели сигналов в пассивных и активных радиосистемах. Расположение элементов АР. Формирование нулевого бокового лепестка диаграммы направленности в направлении источника помехи.
3. Характеристики антенной решетки. Фазовое управление, формирования дерева нулей. Амплитудно-фазовое управление. Эффективность подавления помех в антенной решетке.
4. Особенности обработки узкополосных и широкополосных сигналов. Применение быстрого преобразования Фурье.
5. Оптимальная обработка сигналов в антенных решетках. Критерий минимума среднего квадрата ошибки.
6. Оптимальная обработка: критерий максимума отношения сигнал-помеха, критерий максимума правдоподобия, минимума мощности шума. Защита диаграммы направленности от искажений.

7. Оптимальное оценивание случайных процессов в антенной решетке. Оценивание неизвестного неслучайного сигнала.
8. Обнаружение известного сигнала в антенной решетке. Обнаружение случайного сигнала в антенной решетке. Коэффициент передачи антенной решетки. Структурная схема процессора сигнала.
9. Градиентные алгоритмы адаптации. Дифференциальный алгоритм наискорейшего спуска.
10. Алгоритм адаптации по критерию минимума среднего квадрата ошибки. Переходной режим адаптации. Одно и двухрежимные алгоритмы адаптации по критерию минимума среднего квадрата ошибки.
11. Дифференциальный алгоритм наискорейшего спуска. Ускоренный градиентный алгоритм. Метод Пауэлла.
12. Градиентные алгоритмы с ограничениями. Адаптивный процессор Хауэса-Аппелбуама. Ограничение искажений главного лепестка диаграммы направленности.
13. Использование пространственного фильтра перед адаптивной обработкой. Использование управляемых пространственных фильтров. Ограничение на уровень полезного сигнала.
14. Непосредственное обращение выборочной ковариационной матрицы. Адаптивный байесовский подход. Случай наличия и отсутствия полезного сигнала.
15. Использование выборочной ковариационной матрицы и выборочного вектора взаимной корреляции. Влияние погрешности вычисления весового вектора.
16. Калмановская фильтрация весовых коэффициентов при условии «старения» информации о корреляционной матрице. Рекуррентное обращение ковариационной матрицы.
17. Метод марковской фильтрации при обработке сигналов в антенной решетке. Сходимость алгоритма адаптации.
18. Каскадный предпроцессор. Предпроцессор Нолена. Многокаскадная цепь Нолена.
19. Подавление помех с помощью цепи Нолена. Предпроцессор с ортогонализацией по методу Грама-Шмидта.
20. Алгоритмы адаптации методом случайного поиска. Линейный случайный поиск.

4.3. Вопросы для самопроверки и контроля на упражнениях

1. Моделирование сигналов и помех в антенных решетках .
2. Характеристики случайных сигналов и помех в элементах антенной решетки .
3. Обработка сигналов в антенной решетке по критерию минимума среднего квадрата ошибки.
4. Обработка сигналов в антенной решетке по критерию максимума отношения сигнал-помеха.
5. Сравнительный анализ эффективности обработки сигналов в антенной решетке по критериям минимума среднего квадрата ошибки и максимума отношения сигнал-помеха.
6. Защита диаграммы направленности антенной решетки от искажений при пространственной компенсации помех.
7. Градиентные алгоритмы адаптации антенной решетки.
8. Алгоритм адаптации методом непосредственного обращения матрицы.
9. Двухрежимная адаптивная пространственная компенсация помех.
10. Алгоритм адаптации антенной решетки методом линейного случайного поиска.
11. Рекуррентные алгоритмы адаптации антенной решетки.
12. Подавление некоррелированных негауссовских помех.
13. Нелинейный компенсатор помехи.
14. Адаптивный компенсатор гауссовской помехи.
15. Адаптивный компенсатор фазомодулированной помехи.

4.4. Вопросы для контроля остаточных знаний

1. Оптимальная обработка сигналов в антенных решетках. Критерий минимума среднего квадрата ошибки.
2. Оптимальная обработка: критерий максимума отношения сигнал-помеха. Защита диаграммы направленности от искажений.
3. Оптимальное оценивание случайных процессов в антенной решетке. Оценивание неизвестного неслучайного сигнала.
4. Обнаружение детерминированного сигнала в антенной решетке. Обнаружение случайного сигнала в антенной решетке.
5. Градиентные алгоритмы адаптации. Дифференциальный алгоритм наискорейшего спуска.
6. Алгоритм адаптации по критерию минимума среднего квадрата ошибки. Переходной режим адаптации.
7. Градиентные алгоритмы с ограничениями. Адаптивный алгоритм с ограничениями. Ограничение искажений главного лепестка диаграммы направленности.
8. Непосредственное обращение выборочной ковариационной матрицы. Адаптивный байесовский подход.
9. Использование выборочной ковариационной матрицы и выборочного вектора взаимной корреляции.
10. Калмановская фильтрация весовых коэффициентов при условии «старения» информации о корреляционной матрице. Рекуррентное обращение ковариационной матрицы.
11. Метод марковской фильтрации при обработке сигналов в антенной решетке. Условия ходимости алгоритма адаптации.
12. Алгоритмы адаптации методом случайного поиска. Линейный случайный поиск.

4.5. Критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
4. Качество ответа (его структура, логичность, убежденность, общая эрудиция)
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Оценочные материалы составил
д.т.н., профессор

Ю.Н. Паршин