

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА
Кафедра радиотехнических систем

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.16 «Проектирование РЛС»

Направление подготовки

11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Направленность (профиль) подготовки

Радиоэлектронная борьба

Уровень подготовки

специалитет

Программа подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2025

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Общие принципы проектирования радиолокационных систем	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК- 5.2	Решение задач, экзамен

2	Проектирование обнаружителей сигналов на фоне некоррелированных помех	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.2	Решение задач, экзамен
3	Проектирование обнаружителей сигналов на фоне пассивных (коррелированных) помех	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.2	Решение задач, экзамен
4	Проектирование измерителей координат целей	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.2	Решение задач, экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с

выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену

1. Аналого-цифровое преобразование сигналов.
2. Обнаружение одиночных радиоимпульсов.
3. Цифровые согласованные фильтры (реализация во временной области).
4. Цифровые согласованные фильтры (реализация в частотной области).
5. Обнаружение пачки радиоимпульсов (многоканальное когерентное обнаружение).
6. Обнаружение пачки радиоимпульсов (одноканальное когерентное и некогерентное обнаружение).
7. Обнаружение многочастотных сигналов.
8. Обнаружение неэквидистантных сигналов.

9. Обнаружение пачки двоично-квантованных сигналов.
10. Анализ, оптимизация и расчет параметров обнаружителей двоично-квантованных сигналов (критерий k/N).
11. Стабилизация уровня ложных тревог.
12. Структурные схемы обнаружителей сигналов на фоне пассивных помех.
13. Цифровые системы обнаружения сигналов на фоне пассивных помех.
14. Цифровые режекторные фильтры (нерекурсивного типа).
15. Цифровые режекторные фильтры (рекурсивного типа).
16. Адаптивные режекторные фильтры.
17. Автокомпенсаторы доплеровской скорости пассивных помех.
18. Проблема слепых скоростей.
19. Измерение дальности.
20. Измерение угловых координат (непрерывное сканирование, многоуровневое квантование).
21. Измерение угловых координат (непрерывное сканирование, двоичное квантование).
22. Измерение угловых координат (дискретное сканирование).
23. Измерение радиальной скорости (многоканальные и одноканальные измерители для одночастотного и многочастотного сигнала).
24. Измерение радиальной скорости (многоканальные и одноканальные измерители для эквидистантного и неэквидистантного сигнала).

План практических занятий

1. Проектирование цифровых обнаружителей когерентной пачки сигналов.
2. Проектирование цифровых обнаружителей некогерентной пачки сигналов.
3. Проектирование систем обнаружения сигналов на фоне пассивных помех.
4. Виды и структурные схемы цифровых режекторных фильтров.

Типовые задачи для практических занятий

Тема: Проектирование цифровых обнаружителей когерентной пачки сигналов.

1. Назовите виды цифровых обнаружителей пачки сигналов.
2. В чем принципиальное отличие многоканальных и одноканальных когерентных обнаружителей?
3. Рассчитайте характеристики обнаружения когерентных обнаружителей для вероятности ложной тревоги $F=10^{-3}$ и числе импульсов в пачке $N=10$ и 20 сравните их на графике.

Тема: Проектирование цифровых обнаружителей некогерентной пачки сигналов.

1. В чем разница когерентных и некогерентных цифровых обнаружителей пачки сигналов.
2. В чем отличие когерентных и некогерентных цифровых обнаружителей пачки сигналов при непрерывном и дискретном режиме обзора?
3. Рассчитайте характеристики обнаружения некогерентных обнаружителей для вероятности ложной тревоги $F=10^{-3}$ и числе импульсов в пачке $N=10$ и 20 сравните их на графике.

Тема: Проектирование систем обнаружения сигналов на фоне пассивных помех.

1. В чем состоят основные принципы обнаружения сигналов на фоне пассивных помех.
2. Приведите структурную схему обнаружения сигналов на фоне пассивных помех.

Тема: Виды и структурные схемы цифровых режекторных фильтров.

1. Приведите структурные схемы основных типов цифровых режекторных фильтров.
2. Выберите порядок и разрядность цифрового режекторного фильтра по заданным параметрам пассивной помехи.

Вопросы к итоговой аттестации

1. Каков алгоритм оптимального обнаружения одиночного сигнала и какими устройствами он реализуется? Нарисуйте схемы обнаружителей.
2. Каковы параметры цифрового согласованного фильтра ЛЧМ и ФМ сигналов?
3. Дайте определение характеристики обнаружения и порогового отношения сигнал/шум.
4. Каков цифровой алгоритм многоканального обнаружения когерентного сигнала и соответствующая ему структурная схема обнаружителя?
5. Каков цифровой алгоритм одноканального обнаружения когерентного сигнала и соответствующая ему структурная схема обнаружителя?
6. Каков цифровой алгоритм обнаружения некогерентного сигнала и соответствующая ему структурная схема обнаружителя?
7. Каков цифровой алгоритм обнаружения двоичноквантованного сигнала и соответствующая ему структурная схема обнаружителя?
8. Приведите схему цифрового режекторного фильтра нерекурсивного типа.
9. Приведите схему цифрового режекторного фильтра рекурсивного типа.
10. Приведите схему цифрового измерителя дальности.
11. Приведите схему цифрового измерителя угловой координаты.

Вопросы для контроля остаточных знаний

1. Как выбирается интервал временной дискретизации в случае простого импульсного сигнала?
 - 1) меньше длительности импульса;
 - 2) меньше или равно длительности импульса;
 - 3) больше длительности импульса.
2. Как выбирается шаг амплитудного квантования при многоуровневом квантовании?
 - 1) больше среднеквадратичного значения собственных шумов приемника;
 - 2) меньше среднеквадратичного значения собственных шумов приемника;
 - 3) меньше или равно среднеквадратичному значению собственных шумов приемника.
3. Как учитываются ошибки амплитудного квантования?
 - 1) увеличением уровня собственных шумов приемника;
 - 2) уменьшением уровня собственных шумов приемника;
 - 3) уменьшением уровня сигнала.
4. По какому параметру сигнала цифровой согласованный фильтр должен быть многоканальным?
 - 1) по амплитуде сигнала;
 - 2) по доплеровской частоте сигнала;
 - 3) по длительности сигнала.
5. От какого параметра зависит число доплеровских каналов при когерентном обнаружении пачки радиоимпульсов?
 - 1) от числа импульсов в пачке;
 - 2) от амплитуды импульсов в пачке;
 - 3) от длительности импульсов в пачке.
6. Как принимается решение о наличии сигнала при когерентном обнаружении многочастотных сигналов?
 - 1) по результатам сравнения с порогом обнаружения модуля когерентной суммы выходных величин частотных каналов;
 - 2) по результатам раздельного в каждом частотном канале сравнения с порогом обнаружения выходных величин частотных каналов;
 - 3) по результатам сравнения с порогом обнаружения суммы модулей выходных величин частотных каналов.
7. Как принимается решение о наличии сигнала при инвариантном обнаружении многочастотных сигналов?
 - 1) по результатам сравнения с порогом обнаружения модуля когерентной суммы выходных величин частотных каналов;
 - 2) по результатам раздельного в каждом частотном канале сравнения с порогом обнаружения выходных величин частотных каналов;
 - 3) по результатам сравнения с порогом обнаружения суммы модулей

выходных величин частотных каналов.

8. Как обеспечивается заданная вероятность ложной тревоги?
 - 1) выбором отношения сигнал/шум;
 - 2) выбором порогового уровня обнаружения;
 - 3) выбором числа импульсов в пачке.
9. Какое отношение сигнал/шум называется пороговым?
 - 1) равное единице;
 - 2) обеспечивающее заданную вероятность правильного обнаружения при заданной вероятности ложной тревоги;
 - 3) равное порогу обнаружения.
10. Как зависит пороговое отношение сигнал/шум от числа импульсов когерентной пачки?
 - 1) обратно пропорционально числу импульсов;
 - 2) прямо пропорционально числу импульсов;
 - 3) не зависит от числа импульсов.
11. Какой обнаружитель сигналов обладает наименьшим значением порогового отношения сигнал/шум?
 - 1) некогерентный обнаружитель;
 - 2) многоканальный по доплеровской частоте когерентный обнаружитель;
 - 3) инвариантный обнаружитель.
12. Как обеспечивается заданная вероятность ложной тревоги в обнаружителях двоично-квантованных сигналов?
 - 1) выбором порога квантования;
 - 2) выбором порога обнаружения;
 - 3) выбором порога квантования и порога обнаружения.
13. Как обеспечивается заданная вероятность правильного обнаружения в обнаружителях двоично-квантованных сигналов?
 - 1) выбором порога квантования;
 - 2) выбором отношения сигнал/шум;
 - 3) выбором порога обнаружения.
14. От чего зависит оптимальная величина порога обнаружения в обнаружителях двоично-квантованных сигналов?
 - 1) от числа импульсов в пачке;
 - 2) от величины отношения сигнал/шум;
 - 3) от порога квантования.
15. Как зависит погрешность измерения угловой координаты цели от отношения сигнал/шум?
 - 1) прямо пропорциональна отношению сигнал/шум;
 - 2) не зависит от отношения сигнал/шум;
 - 3) обратно пропорциональна отношению сигнал/шум.

Составил
профессор каф. РТС
доктор техн. наук

Д.И. Попов

Заведующий кафедрой РТС
д.т.н., профессор

В.И. Кошелев