

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.ДВ.01.02 «Теоретические основы радионавигационных систем»

Специальность подготовки – 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

ООП1– «Радиоэлектронные системы передачи информации»

ООП2– «Радиосистемы и комплексы управления»

ООП3– «Радионавигационные системы и комплексы»

ООП4– «Радиоэлектронная борьба»

Квалификация выпускника – специалист

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 данной дисциплины 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 общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Промежуточная аттестация представляет собой сдачу студентом экзамена в 6 семестре и зачета в 7 семестре соответствии с рабочей программой дисциплины «Теоретические основы радионавигационных систем».

При оценивании результатов освоения дисциплины применяется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерий
«Отлично»	«ОТЛИЧНО» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший все-стороннее, 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, 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
	Модуль 1. Основы обработки радионавигационных сигналов		
1.1	Основные понятия радионавигации	ОПК2, ОПК6	Экзамен
1.2	Методы решения навигационных задач	ОПК2, ОПК6	Экзамен
1.3	Классификация радионавигационных систем	ОПК2, ОПК6	Экзамен
1.4	Тактико-технические характеристики устройств и систем радионавигации	ОПК2, ОПК6	Экзамен
1.5	Методы и устройства радионавигации	ОПК2, ОПК6	Экзамен
	Модуль 2. Методы измерения радионавигационных параметров		
2.1	Физические принципы радионавигации	ОПК2, ОПК6	Зачет
2.2	Определение угловых координат РН объекта	ОПК2, ОПК6	Зачет
2.3	Определение дальности РН объекта	ОПК2, ОПК6	Зачет
2.4	Определение скорости РН объекта	ОПК2, ОПК6	Зачет
2.5	Обзорно-сравнительные РНС	ОПК2, ОПК6	зачет

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ВОПРОСЫ

6.2.1. Типовые задания для самостоятельной работы

1. Чтение и анализ учебной литературы по темам и проблемам курса.
2. Ответы на контрольные вопросы и решение задач из учебника.
3. Конспектирование литературы, посвященной используемому математическому аппарату.
4. Конспектирование, аннотирование научных публикаций.
5. Анализ нормативных документов и научных отчетов.

6.2.2. Вопросы для промежуточной аттестации на экзамене

1. Общие сведения о радионавигационных системах: навигация, радионавигация, критерии оптимальности, методы получения информации, местоположение, навигационные элементы движения, радионавигационные системы
2. Системы координат в радионавигации: глобальная система координат, географическая система координат
3. Системы координат в радионавигации: геоцентрическая система координат
4. Системы координат в радионавигации: ортодромическая система координат
5. Системы координат в радионавигации: местные системы координат
6. Радионавигационные методы определения местоположения объектов: метод счисления пути, достоинства, недостатки
7. Радионавигационные методы определения местоположения объектов: позиционный метод, достоинства, недостатки
8. Радионавигационные методы определения местоположения объектов: обзорно-сравнительный метод, достоинства, недостатки

9. Применение радиотехнических методов для решения навигационных задач: виды поверхностей положения
10. Позиционные способы определения местоположения: дальномерно-угломерный, дальномерный, разностно-дальномерный, угломерный.
11. Ошибки определения местоположения объектов. Ошибка смещения поверхности положения. Ошибка смещения линии положения. Геометрический фактор.
12. Ошибка измерения местоположения. Расчет ошибки местоположения в 3-хмерном пространстве.
13. Зона обслуживания угломерно-дальномерной РНС. Ошибка определения местоположения. Радиус зоны обслуживания.
14. Оптимальное обнаружение радионавигационных сигналов. Байесовский оптимальный обнаружитель радионавигационных сигналов
15. Обнаружитель по критерию Неймана-Пирсона. Обнаружитель по критерию Вальда.
16. Структура оптимального обнаружителя. Показатели качества обнаружения.
17. Оптимальное оценивание параметров сигнала. Байесовский измеритель параметров радионавигационных сигналов: постановка задачи. Функции потерь.
18. Оценка максимального правдоподобия. Свойства оценок максимально правдоподобия. Неравенство Крамера-Рао.
19. Структурные схемы измерителей: многоканальный измеритель, измеритель-дискриминатор, следящий измеритель.
20. Совместное обнаружение и оценивание сигналов: постановка задачи, байесовское совместное обнаружение-оценивание, структурная схема.
21. Небайесовское совместное обнаружение-оценивание: постановка задачи, структурная схема, Пример 1. Квазидетерминированный сигнал на фоне белого шума.
22. Пример 2. Совместное обнаружение и оценивание частоты квазидетерминированного сигнала. Пример 3. Совместное обнаружение и оценивание времени запаздывания квазидетерминированного сигнала.
23. Оценочно-корреляционная обработка сигналов: постановка задачи, алгоритм, структурная схема.
25. Оценочно-корреляционно-компенсационная обработка сигналов: постановка задачи, алгоритм, структурная схема. Математико-эвристический синтез.
26. Варианты реализации оценочно-корреляционно-компенсационной обработки сигналов: 1), 2), 3).

6.2.3. Вопросы для промежуточной аттестации на зачете

1. Физические принципы радионавигации: скорость распространения радиоволн, распространение радиоволн в произвольной среде, радиоволны претерпевают рассеяние
2. Влияние околоземного пространства на работу РНС: дальность действия РНС, максимальная дальность действия РНС
3. Особенности распространения радиоволн в навигационном пространстве: влияние отражающей способности поверхности Земли
4. Особенности распространения радиоволн в навигационном пространстве: влияние кривизны поверхности Земли
4. Особенности распространения радиоволн в навигационном пространстве: влияние атмосферы Земли
5. Особенности распространения радиоволн в навигационном пространстве: влияние ионосферы Земли
6. Фазовый метод измерения расстояния, ошибки измерения расстояния при точной синхронизации
7. Фазовый метод измерения расстояния, неоднозначность измерения расстояния
8. Частотный метод измерения расстояния, ошибка измерения расстояния
9. Ошибка дискретности при измерении расстояния частотным методом

10. Временной метод измерения расстояния, ошибка измерения
11. Метод измерения скорости в радионавигации на основе эффекта Доплера
12. Измерение скорости корреляционным методом
13. Измерение углового положения одноканальным методом: метод максимума
14. Измерение углового положения одноканальным методом: метод минимума
15. Измерение углового положения многоканальным методом: фазовый метод
16. Измерение углового положения многоканальным методом: амплитудный метод
17. Измерение углового положения многоканальным методом: доплеровский метод
18. Измерение углового положения многоканальным методом: дифференциально-фазовый метод
19. Обзорно-сравнительные РНС: принцип действия, структурная схема, формирования карт местности.
20. Обзорно-сравнительная РНС по рельефу местности: принцип действия, структурная схема, экономия памяти.
21. Алгоритмы корреляционной обработки карт местности: парные функции, алгоритмы суммирования парных функций, алгоритм умножения парных функций.
22. Обзорно-сравнительная РНС по отраженному сигналу: принцип действия, структурная схема, требования к параметрам радиолокатора.

6.2.4. Вопросы для самопроверки и контроля на практических и лабораторных занятиях

1. Методы построения и точность амплитудных радиопеленгационных систем, реализующих методы максимума, минимума и сравнения. Достоинства и недостатки этих систем.
2. Что такое пеленгационная характеристика?
3. Структурная схема радиопеленгационной системы, реализующей мультипликативный метод сравнения.
4. Поясните взаимное положение диаграмм направленности антенн. Какие типы антенн могут быть использованы?
5. Математическое описание сигналов в каналах пеленгатора при идентичности амплитудных и фазовых характеристик каналов и при наличии их разбаланса.
6. Почему возникает неоднозначность отсчета и в чем состоит способ её устранения?
7. Назовите основные методы пеленгования и сравните их.
8. Какие типы антенн используются в двухканальном пеленгаторе и каково их взаимное расположение?
9. Какой вид диаграмм направленности применяется при мультипликативном методе сравнения амплитуд?
10. Поясните характер влияния разбаланса каналов по усилению и фазе на точность пеленгации.
11. Поясните характер влияния разноса антенн и антенного эффекта на точность пеленгации.
12. Принципы построения радиомаячных систем посадки.
13. Принцип определения местоположения с помощью радиомаячных систем посадки.
14. Методы построения и измерения координат с помощью равносигнальных радиомаяков.
15. Методы построения и измерения координат с помощью радиомаяков «с опорным нулем».
16. Что такое разность глубин модуляции?
17. Что такое равносигнальное направление?
18. Чем определяется точность измерения отклонения ВС от номинальной траектории?
19. Используя спектральное представление излучаемых сигналов, поясните принцип работы радиомаячной системы равносигнальной и «с опорным нулем». В чем их сходство и

различие?

20. Поясните характер влияния изменения коэффициентов глубины модуляции на форму зависимости от угловой координаты.

21. Поясните характер влияния на разность глубины модуляции сдвига фаз суммарного и разностного сигналов в радиомаяке «с опорным нулем» и сдвига фаз сигналов каналов равносигнального радиомаяка.

22. Поясните характер влияния на разность глубины модуляции неидентичности коэффициентов усиления каналов радиомаяка.

23. Поясните принципы функционирования импульсных радиодальномеров автономного и с ретрансляцией.

24. Сравните минимальные расстояния для этих типов дальномеров автономного и с ретрансляцией.

25. Какие разрешающие способности типов дальномеров автономного и с ретрансляцией ?

26. Как рассчитать период повторения импульсов для однозначного измерения дальности?

27. Каковы преимущества неавтономного радиодальномера и какой ценой они приобретаются?

28. Какие принципы измерения дальности используются в радиодальномерах средств самолетовождения?

29. За счет чего в радиодальномере с ответчиком снимаются ограничения на минимальную измеряемую дальность?

30. Как выбирается период повторения импульсов в дальномерах, использующих временной принцип?

31. Дайте определение пропускной способности ретранслятора.

32. С какой целью используется кодирование сигналов запроса и ответа?

33. Что такое позиционно-импульсный код?

34. Как осуществляется декодирование?

35. От чего зависит ошибка отсчета временного интервала?

36. Чем отличаются фазовые дальномеры на несущей частоте и на частоте модуляции ?

37. Как связана разность фаз с расстоянием для однонаправленного дальномера?

38. Поясните причину возникновения неоднозначности фазовой дальнометрии.

39. Поясните противоречие между точностью измерения дальности и его однозначностью.

40. Чему равна ширина фазовой дорожки дальномеров?

41. Какова идеальная дискриминационная характеристика фазового детектора и чем от нее отличается характеристика, полученная в процессе эксперимента?

42. Как проводилась оценка точности радиодальномера?

43. Каков характер зависимости погрешности измерения дальности от истинного сдвига фазы ?

6.2.6. Вопросы для контроля остаточных знаний

1. Общие сведения о радионавигационных системах: навигация, радионавигация, критерии оптимальности, методы получения информации, местоположение, навигационные элементы движения, радионавигационные системы

2. Глобальные системы координат в радионавигации: географическая, геоцентрическая, ортодромическая, местные.

3. Радионавигационные методы определения местоположения объектов: метод счисления пути

4. Радионавигационные методы определения местоположения объектов: позиционный метод

5. Радионавигационные методы определения местоположения объектов: обзорно-

сравнительный метод

6. Физические принципы радионавигации: скорость распространения радиоволн, распространение радиоволн в произвольной среде, радиоволны претерпевают рассеяние

7. Влияние околоземного пространства на работу РНС: влияние кривизны поверхности Земли, влияние отражающей способности поверхности Земли, влияние атмосферы Земли.

8. Фазовый метод измерения дальности в радионавигации: общие положения, ошибка измерения, однозначность измерения.

9. Частотный метод измерения расстояния: принцип работы, ошибка измерения расстояния

10. Временной метод измерения расстояния: принцип работы, ошибка измерения.

11. Метод измерения скорости в радионавигации на основе эффекта Доплера.

12. Измерение угловых координат методом максимума, методом минимума

13. Амплитудный метод измерения угловых координат в многоканальных системах.

14. Фазовый метод измерения угловых координат в многоканальных системах.

6.2.7. 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.

4). Качество ответа: структура, логичность, убежденность, общая эрудиция.

5). Использование учебно-методической литературы при подготовке ответов.

Оценочные материалы составил
д.т.н., профессор

Ю.Н. Паршин