МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента науки и инноваций
_____ Р. В. Мещеряков
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы радиомониторинга окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации**
Направление подготовки / специальность: **03.06.01 Физика и астрономия**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиофизика**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	36	108	часов
5	Всего (без экзамена)	108	72	180	часов
6	Общая трудоемкость	108	72	180	часов
		3.0	2.0	5.0	З.Е.

Зачет: 3 семестр
Дифференцированный зачет: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 33713

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от «18» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. РТС _____ В. А. Громов

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Эксперты:

Заведующий аспирантурой _____ Т. Ю. Коротина

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Согласована на портале № 33713

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Овладения опытом построения и использования аппаратуры для исследования характеристик каналов распространения радиоволн.

Изучить:

- общие принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов мониторинга;
- структурные и функциональные схемы радиоэлектронных комплексов мониторинга;
- показатели качества функционирования радиоэлектронных систем мониторинга.

Достижение указанных целей способствует формированию компетенции:

ПК-4 - обладание опытом построения и использования аппаратуры для исследования характеристик каналов распространения радиоволн.

1.2. Задачи дисциплины

- закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе обучения;
- получение новых знаний;
- овладение опытом построения и использования аппаратуры для исследования характеристик каналов распространения радиоволн

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы радиомониторинга окружающей среды» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Теория систем и системный анализ, Методы радиомониторинга окружающей среды.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская деятельность (рассред.), Методы радиомониторинга окружающей среды.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-4 обладание опытом построения и использования аппаратуры для исследования характеристик каналов распространения радиоволн;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** - основы проектирования средств радиомониторинга; - принципы и основные особенности мониторинга источников радиоизлучений; - основные характеристики систем радиомониторинга.
- **уметь** - собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств радимониторинга и их элементов; - рассчитать технические характеристики средств радиомониторинга, опираясь на научно-техническую информацию, отечественных и зарубежных источников.
- **владеть** - навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой, методами компьютерного моделирования физических процессов, сопровождающих мониторинг. - применять международные стандарты и информационные ресурсы в области проектирования средств радиомониторинга для расчета технических характеристик средств радиомониторинга.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
Лекции	36	18	18
Практические занятия	36	18	18

Согласована на портале № 33713

Самостоятельная работа (всего)	108	72	36
Проработка лекционного материала	48	36	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	60	36	24
Всего (без экзамена)	180	108	72
Общая трудоемкость, ч	180	108	72
Зачетные Единицы	5.0	3.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Введение	2	0	6	8	ПК-4
2 Структура и математические модели радиолокационных каналов	2	6	18	26	ПК-4
3 Источники и характеристики помех	4	6	18	28	ПК-4
4 Влияние атмосферы на формирование радиосигнала	4	6	18	28	ПК-4
5 Структура средств радиомониторинга	4	0	6	10	ПК-4
6 Радиоприемные устройства для задач радиомониторинга	2	0	6	8	ПК-4
Итого за семестр	18	18	72	108	
4 семестр					
7 Измерение параметров радиосигналов	2	6	10	18	ПК-4
8 Пеленгование источников радиоизлучения	8	0	2	10	ПК-4
9 Системы мониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения	6	6	14	26	ПК-4
10 Одноканальное и двухканальное обнаружение сигналов	2	6	10	18	ПК-4
11 Принципы построения и функционирования космических комплексов радиомониторинга	0	0	0	0	
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	36	36	108	180	

Согласована на портале № 33713

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение	Задачи и классификация радиотехнических систем мониторинга.	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Структура и математические модели радиолокационных каналов	Понятие радиоканала. Структурные схемы. Математические модели элементов радиоканала. Математическая модель процесса формирования сигнала на входе приемника радиосистемы.	2	ПК-4
	Итого	2	
3 Источники и характеристики помех	Общие сведения о помехах. Активные и пассивные помехи. Естественные и организованные помехи. Способы создания организованных помех.	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Влияние атмосферы на формирование радиосигнала	Электрические свойства атмосферы. Модели вертикального профиля показателя преломления атмосферы. Явление рефракции радиоволн. Виды рефракции. Влияние рефракции на дальность действия радиосистем. Поглощение и рассеяние радиоволн в тропосфере. Удельный коэффициент ослабления. Учет поглощения энергии радиоволн при расчете дальности действия. Загоризонтное распространение радиоволн. Распространение радиоволн в тропосферных волноводах. Дальнее тропосферное распространение УКВ. Статистические модели загоризонтных сигналов. Энергетические и корреляционные свойства сигналов. Погрешности пеленгования загоризонтных источников излучения. Численные методы моделирования распространения радиоволн с учетом влияния земной поверхности и атмосферы. Системы оперативного прогноза множителя ослабления и зон видимости РЛС.	4	ПК-4
	Итого	4	
5 Структура средств радиомониторинга	Принципы построения аппаратуры радиотехнических систем мониторинга. Требования к техническим характеристикам средств радиомониторинга. Характеристика семейств средств радиомониторинга.	4	ПК-4
	Итого	4	
6 Радиоприемные устройства для задач	Назначение, структурная схема и области применения. Приемник прямого усиления. Основные	2	ПК-4

Согласована на портале № 33713

радиомониторинга	характеристики радиоприемных устройств. Особенности цифровых радио-приемных устройств. Использование многоканальных радиоприемных устройств. Многоканальные панорамные радиоприемные устройства.		
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
7 Измерение параметров радиосигналов	Измерение частоты. Определение вида модуляции, измерение ее параметров.	2	ПК-4
	Итого	2	
8 Пеленгование источников радиоизлучения	Структурная схема и характеристики радиопеленгаторов. Основные технические характеристики радиопеленгаторов. Классификация методов пеленгования. Системы на основе вращающейся направленной антенны. Автоматический радиокомпас. Автоматический радиопеленгатор с малой антенной базой. Доплеровский и квазидоплеровский пеленгаторы.	8	ПК-4
	Итого	8	
9 Системы мониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения	Задачи системы. Требования к системе радиомониторинга и определения местоположения. Методы локализации источников радиоизлучения мобильной станции.	6	ПК-4
	Итого	6	
10 Одноканальное и двухканальное обнаружение сигналов	Одноканальное обнаружение сигналов. Характеристики одноканального обнаружения узкополосного радиосигнала. Одноканальное обнаружение радиосигналов с ППРЧ. Двухканальное обнаружение узкополосных радиосигналов. Сравнение одноканальной и двухканальной обработки.	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Предшествующие дисциплины											
1 Теория систем и системный анализ		+			+	+			+		+
2 Методы радиомонито-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 33713

ринга окружающей среды											
Последующие дисциплины											
1 Научно-исследовательская деятельность (рассред.)		+	+	+			+	+	+	+	+
2 Методы радиомониторинга окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Структура и математические модели радиолокационных каналов	Структурные схемы радиоканалов. Представление радиоканала последовательным соединением линейных многополюсников. Математические модели элементов радиоканала. Формирование сигнала на входе приемной системы.	6	ПК-4
	Итого	6	
3 Источники и характеристики помех	Активные и пассивные помехи. Расчет мощности сигнала пассивной помехи. Расчет дальности действия при воздействии маскирующих активных помех.	6	ПК-4
	Итого	6	
4 Влияние атмосферы на формирование радиосигнала	Влияние земной поверхности на формирование радиосигнала. Расчет множителя влияния Земли. Расчет и построение зон видимости. Расчет оши-	6	ПК-4

Согласована на портале № 33713

	бок измерения угла места, обусловленной отражениями от земной поверхности.		
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
7 Измерение параметров радиосигналов	Измерение частоты радиосигналов. Определение вида модуляции, измерение ее параметров.	6	ПК-4
	Итого	6	
9 Системы мониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения	Методы локализации источников радиоизлучений мобильной станцией	6	ПК-4
	Итого	6	
10 Одноканальное и двухканальное обнаружение сигналов	Одноканальное и двухканальное обнаружение узкополосных радиосигналов.	6	ПК-4
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	6	ПК-4	Тест
	Итого	6		
2 Структура и математические модели радиолокационных каналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-4	Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
3 Источники и характеристики помех	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-4	Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
4 Влияние атмосферы на формирование	Подготовка к практическим занятиям, семина-	12	ПК-4	Тест

Согласована на портале № 33713

радиосигнала	рам			
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
5 Структура средств радиомониторинга	Проработка лекционного материала	6	ПК-4	Тест
	Итого	6		
6 Радиоприемные устройства для задач радиомониторинга	Проработка лекционного материала	6	ПК-4	Тест
	Итого	6		
Итого за семестр		72		
4 семестр				
7 Измерение параметров радиосигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-4	Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
8 Пеленгование источников радиоизлучения	Проработка лекционного материала	2	ПК-4	Тест
	Итого	2		
9 Системы мониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-4	Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
10 Одноканальное и двухканальное обнаружение сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-4	Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
Итого за семестр		36		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Радиомониторинг: задачи, методы, средства / Под ред. А. М. Рембовского. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: Горячая линия – Телеком, 2012. – 640 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/5188/ (дата обращения: 22.06.2018).

Согласована на портале № 33713

12.2. Дополнительная литература

1. Радиоэлектронные системы. Основы построения и теория: Справочник / Я.Д. Ширман [и др.]; ред.: Я.Д. Ширман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2007. – 512 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Киселев, Д.Н. Радиомониторинг и распознавание радиоизлучений [Электронный ресурс] / Д.Н. Киселев, О.Ю. Перфилов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 90 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94574 (дата обращения: 22.06.2018).
3. Дятлов, А.П. Корреляционная обработка широкополосных сигналов в автоматизированных комплексах радиомониторинга [Электронный ресурс] / А.П. Дятлов, Б.Х. Кульбикаян. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 332 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/55665 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радионавигационные системы. Практикум: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Савин А. А., Мещеряков А. А., Дудко Б. П. - 2012. 109 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1189 (дата обращения: 22.06.2018).
2. Фонд физико-технических эффектов: Методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся в аспирантуре / Озеркин Д. В., Покровская Е. М. - 2018. 39 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7833 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ:https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
2. http://www.grfc.ru - ФГУП «Главный радиочастотный центр».
3. http://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx - Международный союз электросвязи (International Telecommunication Union, ITU)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические ил-

Согласована на портале № 33713

люстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория радиотехнических систем

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 422 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- МФУ лазерное HP Laser Jet Pro M1132;
- Телевизор плазменный Samsung 51;
- Компьютеры (3 шт.);
- Компьютер Asus PSH61-MLX (2 шт.);
- Компьютер Celeron;
- Макеты лабораторные (11 шт.);
- Установка «Гроза»;
- Аппарат слепой посадки МП;
- Изделие АРП-601;
- Имитатор курса НИКГ-1;
- Радиовысотомер РВ-5 (2 шт.);
- Радиодальномер СД-67;
- Радиокомпас АРК-15М;
- Стенд АРК-11;
- Стенд МП;
- Радиолокатор самолетный;
- Приборы измерительные (52 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- AVAST Free Antivirus
- Adobe Acrobat Reader
- Far Manager
- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Pro
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- Opera
- PTC Mathcad13, 14
- Scilab

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 33713

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Что означает понятие радиомониторинг?
Деятельность по изучению радиосигналов
Деятельность по определению местоположения ИРИ
Деятельность по контролю радиобстановки
Деятельность по изучению и контролю радиообстановки

2. Как расшифровывается сокращение ПЭМИН?
Побочные Электромагнитные Источники Напряжения
Пассивные Электромагнитные Излучения и Наводки
Простые Электромагнитные Излучения и Наводки
Побочные Электромагнитные Излучения и Наводки

3. Укажите тип системы РМ, не входящий в номенклатуру средств РМ
Портативные
Носимые
Мобильные
Служебные

4. Укажите дополнительную функцию средств РМ на местности
Запись радиосигналов
Быстрый поиск «новых» излучений

Согласована на портале № 33713

Панорамный спектральный анализ
Измерение напряженности ЭМП

5. Укажите дополнительную функцию средств РМ в помещении
Запись радиосигналов
Измерение напряженности поля
Пеленгование ИРИ
Локализация местоположения ИРИ

6. Выбрать признак, по которому делят средства РМ на группы
По количеству используемых антенных элементов
По напряжению питания оборудования
По скорости развертывания (приведение в рабочее состояние)
По размеру зоны действия

7. Выберите неверную универсальную функцию средств РМ.
Запись радиосигналов
Панорамный спектральный анализ
Анализ радиосигналов в реальном времени и при отложенной обработке
Локализация местоположения ИРИ

8. Выберите неверное назначение средств радиомониторинга
только авторство
только приоритет и авторство
приоритет, авторство, исключительные права на их использование
Создание помех несанкционированным источников радиоизлучений

9. Выберите группу функций средств радиомониторинга
Служебные функции
Секретные функции
Специальные функции
Универсальные функции

10. Выберите лишнее среди основных требований к средствам РМ
Унификация аппаратуры различных семейств
Комплексное решение задач электромагнитной совместимости
Универсальность и многофункциональность дополнительных устройств
Комплексное решение задачи определение местоположения ИРИ

11. Выберите лишнее среди основных требований к средствам РМ
Унификация систем электропитания оборудования
Универсальность и многофункциональность дополнительных устройств
Унификация аппаратуры различных семейств
Обеспечение одновременной работы дополнительных устройств

12. Укажите лишнее в списке дополнительного оборудования
Аппаратура привязки к координатам
Набор антенных модулей с направленными антеннами
Широкодиапазонные ненаправленные антенны
Универсальное устройство управления

13. Укажите необязательное оборудование типичного средства РМ
Многоканальный блок АЦП
Универсальное устройство управления

Согласована на портале № 33713

Блок электропитания
Аппаратура привязки к координатам

14. Укажите необязательное оборудование типичного средства РМ
Универсальное устройство управления
Аппаратура технического анализа сигналов в реальном времени и в режиме отложенном обработки
Многоканальный преобразователь сигналов
Преобразователь сигнала для расширения рабочих диапазонов частот

15. Математическая модель радиоканала описывает процесс
преобразования электромагнитной волны в электрический сигнал
формирования сигнала на выходе приемной антенны
отражения радиоволн
распространения радиоволн

16. Какова размерность удельной эффективной площади рассеяния подстилающей поверхности?
метр
квадратный метр
безразмерная
1/м

17. Удельный коэффициент поглощения энергии радиоволн в атмосфере имеет наибольшее значение на длине волны
8 мм
3 см
10 см
30 см

18. К какому виду помех относятся флуктуации отраженного сигнала, обусловленные случайной неоднородностью среды распространения радиоволн?
аддитивные
активные
мультипликативные
взаимные

19. Помехи радионаблюдению, обусловленные отражениями от земной поверхности и метеообразований, относятся
к активным помехам
к преднамеренным помехам
к взаимным помехам
к пассивным помехам

20. Активными помехами являются
электромагнитные излучения объектов в диапазоне частот
отражения от ложных целей
отражения от гидрометеообразований
отражения от облака дипольных отражателей

21. Что понимают под производительностью средств РМ
Скорость записи радиосигналов в память ЭВМ
Ширину диапазона частот одновременного анализа спектра
Количество обнаруженных ИРИ на единицу времени

Согласована на портале № 33713

Ширину полосы частот, исследованную за единицу времени

22. Наиболее распространенный тип приемника в системах РМ
Приемник прямого усиления
Селективный вольтметр
Панорамный приемник
Супергетеродинный приемник

23. Укажите достоинство супергетеродинного приемника
Низкая стоимость
Узкий диапазон частот
Низкий уровень собственных шумов
Широкий диапазон частот

24. Что называется девиацией частоты сигнала?
Разность между начальной и конечной частотой в спектре
Наибольшее отклонение частоты от ширины спектра
Наибольшее отклонение частоты от начальной частоты спектра
Наибольшее отклонение частоты от среднего значения частоты

25. Что называется мгновенной частотой сигнала?
Скорость следования периодов сигнала
Скорость изменения амплитуды спектра
Скорость изменения несущей частоты сигнала
Скорость изменения фазы сигнала

26. Что называется пеленгатором?
Устройство, которое измеряет высоту ИРИ над уровнем моря
Устройство, которое измеряет расстояние до ИРИ
Устройство, которое измеряет скорость ИРИ
Устройство, которое измеряет угол прихода радиоволн

14.1.2. Зачёт

1. Задачи средств радиомониторинга (РМ) (назначение, группы функций, универсальные функции).
2. Структура и математические модели радиоканалов.
3. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
4. Влияние земной поверхности на формирование радиосигнала.
5. Влияние атмосферы на формирование радиосигнала.
6. Естественные и организованные помехи радиолокации.
7. Классификация средств РМ (группы по признакам, номенклатура средств).
8. Принципы построения аппаратуры (основные требования к средствам РМ, структура средств РМ).
9. Требования к техническим характеристикам средств РМ (выбор критерия качества, графики привести и пояснить).
10. Характеристика семейств средств РМ (привести и пояснить).
11. Структурная схема радиоприемного устройства (схема с пояснением каждого блока).
12. Виды радиоприемников (структурные схемы, «+» и «-»).
13. Основные характеристики радиоприемных устройств(РПУ) (перечислить, пояснить).
14. Особенности цифровых РПУ (по степени использования ЦОС, виды РПУ для РМ).
15. Постановка задачи обнаружения (как выполняется обнаружение сигнала в системе РМ, что вычисляют, чтобы выполнить обнаружение сигнала, что сравнивают с порогом, формулы).

14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

1. Характеристики одноканального обнаружения.
2. Двухканальное обнаружение + сравнение двухканальной и одноканальной обработки.

Согласована на портале № 33713

3. Измерение частоты радиосигнала (БПФ, формулы).

4. Измерение ширины спектра (графики с пояснениями).

5. Способы определения вида модуляции.

6. Пеленг, пеленгатор, определение, назначение.

7. Классификация методов пеленгования (по измеряемому параметру, по способу получения информации, наиболее распространенные).

8. Структурная схема радиоприемника (типовая) и характеристики (технические основные).

9. Автоматический радиокомпас (принцип, рисунки с пояснениями).

10. Доплеровский и квазидоплеровский пеленгатор (принцип, «+» и «-»).

11. Фазовый и корреляционный пеленгатор (принцип, «+» и «-»).

12. Пеленгование в городских условиях (какие трудности, методы локализации источников радиоизлучения ИРИ).

13. Метод локализации ИРИ – метод привОда (принцип, «+» и «-»).

14. Метод локализации ИРИ – квазистационарный метод (принцип, «+» и «-»).

15. Метод локализации ИРИ – метод автоматического вычисления координат в движении (принцип, «+» и «-»).

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;

Согласована на портале № 33713

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 33713