МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Первый проректор-проректор по учебной работе**
**_____ П. Е. Троян**
« 21» ___06____ 2016 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
# РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

**Уровень основной образовательной программы –** бакалавриат
**Направление подготовки (специальность):** 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
**Профиль подготовки:** Системы радиосвязи и радиодоступа
**Форма обучения:** очная
**Факультет:** РТФ **(**Радиотехнический)
**Кафедра:** ТОР (Телекоммуникаций и основ радиотехники)
**Курс:** четвертый **Семестр:** седьмой

**Учебный план набора 2013, 2014 и 2015 годов.**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 7 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 16 | 16 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | 12 | 12 | часов |
| 3. | Практические занятия | 12 | 12 | часов |
| **4.** | **Всего аудиторных занятий** | **40** | **40** | **часов** |
| 5. | Из них в интерактивной форме | 8 | 8 | часов |
| 6. | Самостоятельная работа студентов | 32 | 32 | часов |
| 7. | Всего (без экзамена) | 72 | 72 | часов |
| **8.** | **Общая трудоемкость** | **108** | **108** | **часов** |
| | (в зачетных единицах) | 3 | 3 | ЗЕТ |

**Экзамен -** седьмой семестр **Зачет** – не предусмотрен

Томск, 2016

Согласована на портале № 5851

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № от «___» _____ 20__ г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», квалификация «бакалавр», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 06 марта 2015 г., регистрационный номер № 174.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры РТС 23.05.2016 г., протокол № 7.

Разработчик, доцент кафедры РТС _____ В.А. Громов

Зав. обеспечивающей кафедрой РТС, профессор _____ С.В. Мелихов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами

Декан РТФ _____ К.Ю. Попова

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой ТОР _____ А.Я. Демидов

**Эксперты:**

ТУСУР, доцент каф. ТОР _____ С.И. Богомолов

ТУСУР, ст. преподаватель каф. РТС _____ Д.О. Ноздреватых



Согласована на портале № 5851

**1. Цели и задачи дисциплины**

Дисциплина “ Радиотехнические системы мониторинга” (РСМ) относится к числу дисциплин профессионального цикла (базовая (общепрофессиональная) часть) для подготовки специалистов по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей передачи информации в телекоммуникационных системах.

В курсе РСМ принят единый методологический подход к анализу и синтезу современных телекоммуникационных систем и устройств на основе вероятностных моделей сообщений, сигналов, помех и каналов в системах связи. Предусмотренные программой курса РСМ знания являются не только базой для последующего изучения специальных дисциплин, но имеют также самостоятельное значение для формирования специалистов по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина РСМ относится к базовой вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.7.1 рабочего учебного плана подготовки бакалавров.

Теоретической базой курса РСМ являются основные сведения из дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов подготовки специалиста: *теория вероятностей и математическая статистика, распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства, основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, общая теория связи.*

Минимальным требованием к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоении данной дисциплины, является удовлетворительное усвоение программ по указанных выше курсам.

Изучаемая дисциплина является предшествующей при изучении специальных и профилирующих дисциплин: *Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром, Моделирование систем беспроводной связи*, а также может быть использована при подготовке *выпускной квалификационной работы.*

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов следующих к**омпетенций:**

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16).

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основы проектирования средств и сетей связи и их элементов;
- принципы и основные особенности мониторинга средств связи, подвижных объектов;
- международные стандарты и информационные ресурсы в области проектирования средств и сетей связи.

**уметь:**

- собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи 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.



Согласована на портале № 5851

- применять международные стандарты и информационные ресурсы в области проектирования средств и сетей связи для расчета технических характеристик средств радиомониторинга.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 7 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | **40** | **40** |
| В том числе: | - | - |
| Лекции | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 12 | 12 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **32** | **32** |
| Контрольные работы | 15 | 15 |
| Выполнение домашнего индивидуального задания | 14 | 14 |
| Подготовка к лабораторным работам | 3 | 3 |
| Вид промежуточной аттестации - экзамен | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость час | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 3 | 3 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия. | Самост. работа студента | Всего час. | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение | 2 | | | 1 | 3 | ПК-8, ПК-16 |
| 2 | Структура средств радиомониторинга | 2 | | | 2 | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| 3 | Радиоприемные устройства для задач радиомониторинга | 2 | | | 4 | 6 | ПК-8, ПК-16 |
| 4 | Одноканальное и двухканальное обнаружение сигналов | 2 | 4 | 4 | 4 | 14 | ПК-8, ПК-16 |
| 5 | Измерение параметров радиосигналов | 2 | 4 | 4 | 8 | 18 | ПК-8, ПК-16 |
| 6 | Пеленгование источников радиоизлучения | 4 | 4 | 4 | 10 | 22 | ПК-8, ПК-16 |
| 7 | Системы мониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения | 2 | | | 3 | 5 | ПК-8, ПК-16 |
| | **Итого** | **16** | **12** | **12** | **32** | **72** | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение | Задачи и классификация радиотехнических систем мониторинга. | 2 | ПК-8, ПК-16 |
| 2 | Структура средств радиомониторинга | Принципы построения аппаратуры радиотехнических систем мониторинга. Требования к техническим характеристикам средств радиомониторинга. Характеристика семейств средств радиомониторинга. | 2 | ПК-8, ПК-16 |
| 3 | Радиоприемные устройства для задач радиомониторинга | Назначение, структурная схема и области применения. Приемник прямого усиления. Основные характеристики радиоприемных устройств. Особенности цифровых радиоприемных устройств. Использование многоканальных радиоприемных устройств. Многоканальные панорамные радиоприемные устройства. | 2 | ПК-8, ПК-16 |



Согласована на портале № 5851

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 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-8, ПК-16 |
| 5 | Измерение параметров радиосигналов | Измерение частоты. Определение вида модуляции, измерение ее параметров. | 2 | ПК-8, ПК-16 |
| 6 | 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. | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| 7 | Системы мониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения | Задачи системы. Требования к системе радиомониторинга и определения местоположения. Структура системы радиомониторинга и определения местоположения. | 2 | ПК-8, ПК-16 |
| | | **Итого** | **16** | |

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

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Предшествующие дисциплины** | | | | | | | | |
| 1. | Теория вероятностей и математическая статистика | | | | + | | + | |
| 2. | Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства | | | + | + | + | | + |
| 3. | Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | + | | + | | + | | + |
| 4. | Общая теория связи | | + | | | + | | + |
| **Последующие дисциплины** | | | | | | | | |
| 1 | Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром | | + | | | + | | |
| 2 | Моделирование систем беспроводной связи | | | + | | + | | + |

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

| Перечень компетенций | Формы контроля (примеры) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Лаб. | Пр. | СРС | |
| ПК-8 | + | + | + | + | тест, доклад, контрольная работа, экзамен. |
| ПК-16 | + | + | + | + | тест, доклад, контрольная работа, экзамен. |

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия,
Лаб. – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

### 6. Методы и формы организации обучения. Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах



Согласована на портале № 5851

| Методы \ Формы | Лекции (час) | Практические занятия (час) | Лаборат. работы (час) | СРС (час) | Всего |
|---|---|---|---|---|---|
| Лекции - консультации | 2 | | | | 2 |
| Метод конкретных ситуаций | | 3 | | | 3 |
| Работа в команде | | | 3 | | 3 |
| Итого интерактивных занятий | 2 | 3 | 3 | | **8** |

**7. Лабораторный практикум** (12 часа)

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Компетенции ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Исследование одноканального и двухканального обнаружения узкополосных радиосигналов. | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| 2 | 5 | Исследование методов определения вида модуляции и измерение ее параметров | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| 3 | 6 | Исследование радиопеленгатора с малой антенной базой | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| | | **Итого** | **12** | |

**8. Практические занятия**

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | Компетенции, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Одноканальное и двухканальное обнаружение узкополосных радиосигналов. | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| 2 | 5 | Измерение частоты радиосигналов. Определение вида модуляции, измерение ее параметров. | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| 3 | 6 | Доплеровский и квазидоплеровский пеленгаторы. | 4 | ПК-8, ПК-16 |
| | | **Итого** | **12** | |

**9. Самостоятельная работа**

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Трудоемкость (час.) | Компетенции, ПК | Контроль выполнения работы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Радиотехнические системы мониторинга. Работа с литературой и интернет источниками. | 1 | ПК-8, ПК-16 | Контрольная работа |
| 2 | 2 | Принципы построения аппаратуры радиотехнических систем мониторинга. Работа с литературой и интернет источниками. | 2 | ПК-8, ПК-16 | Выполнение домашнего индивидуального задания |
| 3 | 3 | Особенности цифровых радиоприемных устройств. Использование многоканальных радиоприемных устройств. Работа с литературой и интернет источниками. | 4 | ПК-8, ПК-16 | Контрольная работа |
| 4 | 4 | Одноканальное и двухканальное обнаружение узкополосных радиосигналов. Работа с литературой и интернет источниками, подготовка к практическим занятиям | 4 | ПК-8, ПК-16 | Выполнение домашнего индивидуального задания |
| 5 | 5 | Измерение частоты радиосигналов. Определение вида модуляции, измерение ее параметров. Работа с литературой и интернет источниками, подготовка к практическим занятиям | 8 | ПК-8, ПК-16 | Выполнение домашнего индивидуального задания |
| 6 | 6 | Радиопеленгатора с малой антенной базой. Работа с литературой и интернет источни- | 10 | ПК-8, ПК-16 | Контрольная работа |



Согласована на портале № 5851

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ками, подготовка к лабораторным работам | | | |
| 7 | 7 | Подготовка к лабораторным работам | 3 | ПК-8, ПК-16 | Отчет по работе |
| | | **Итого** | **32** | | |

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ).**

*Не предусмотрена учебным планом***.**



Согласована на портале № 5851

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

**Таблица 11.1** Балльные оценки для элементов контроля при сдаче экзамена

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Посещение занятий | 5 | 5 | 5 | **15** |
| Выполнение заданий на практических занятиях | 5 | 10 | 10 | **25** |
| Выполнение контрольных и индивидуальных работ | | 10 | 10 | **20** |
| Выполнение заданий на лабораторных занятиях | | 10 | 15 | **25** |
| Компонент своевременности | 5 | 5 | 5 | **15** |
| **Итого максимум за период:** | **15** | **40** | **50** | **100** |
| **Нарастающим итогом** | **15** | **55** | **100** | **100** |

**Таблица 11.2** Пересчёт баллов в оценки за контрольные точки (КТ)

| **Баллы на дату контрольной точки** | **Оценка** |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов | 3 |
| Менее 60% от максимальной суммы баллов | 2 |

**Таблица 11.3** Пересчёт суммы баллов в традиционную и международную оценку

| **Оценка (ГОС)** | **Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен** | **Оценка (ECTS)** |
|---|---|---|
| 5 (отлично), (зачтено) | **90–100** | A (отлично) |
| 4 (хорошо), (зачтено) | **85–89** | B (очень хорошо) |
| | **75–84** | C (хорошо) |
| | **70–74** | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно), (зачтено) | **65–69** | |
| 2 (неудовлетворительно), (не зачтено) | **60–64** | E (посредственно) |
| | **Ниже 60 баллов** | F (неудовлетворительно) |



Согласована на портале № 5851

**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. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/5188/ (дата обращения 28.05.2016)
2. Теория и техника передачи информации: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Акулиничев Ю. П. – 2012. 202 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1754 (дата обращения 28.05.2016)

**12.2 Дополнительная литература**

1. Радиотехнические системы. Часть 1: Учебное пособие / Масалов Е. В. – 2012. 109 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1253 (дата обращения 28.05.2016)
2. Радиотехнические системы. Часть 2: Учебное пособие / Масалов Е. В. – 2012. 118 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1254 (дата обращения 28.05.2016)

**12.3 Учебно-методические пособия по самостоятельной работе студентов и программное обеспечение. Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий**

1. Радиотехнические системы: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий / Масалов Е. В. – 2012. 15 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1252 (дата обращения 28.05.2016)
2. Радиотехнические системы: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / Масалов Е. В. – 2012. 9 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1607 (дата обращения 28.05.2016)
3. Операционная система Windows;
4. MathCad;
5. Информационно-справочные и поисковые системы.

**12.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Компьютерный класс (ауд. 423 а, б рк) –15 ПЭВМ; лаборатория ГПО (ауд. 401 рк) –10 ПЭВМ; лаборатория ГПО (ауд. 406 рк.) – 10 ПЭВМ.

**13. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Основная рекомендация сводится к обеспечению равномерной активной работы студентов над курсом в течение учебного семестра.



Согласована на портале № 5851

**Приложение к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
**_____ П. Е. Троян**
«_21_» ____06_____ 2016 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)*

# РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

**Уровень основной образовательной программы -** бакалавриат

**Направление подготовки бакалавра** 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

**Профиль подготовки:** Системы радиосвязи и радиодоступа

**Форма обучения -** очная

**Факультет –** радиотехнический (РТФ)

**Кафедра** телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

**Курс -** четвертый **Семестр** седьмой

**Учебный план набора 2013, 2014 и 2015 годов.**

**Экзамен –** седьмой семестр

Разработчик _____ В.А. Громов

Зав. обеспечивающей кафедрой РТС _____ С.В. Мелихов

**Томск - 2016**



Согласована на портале № 5851

# 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| ПК-8 | Умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов | **Должен знать:**<br>• основы проектирования средств и сетей связи и их элементов;<br>• принципы и основные особенности мониторинга средств связи, подвижных объектов;<br>• международные стандарты и информационные ресурсы в области проектирования средств и сетей связи.<br>**Должен уметь:**<br>• собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;<br>• рассчитать технические характеристики средств радиомониторинга, опираясь на научно-техническую информацию, отечественных и зарубежных источников.<br>**Должен владеть:**<br>• навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой, методами компьютерного моделирования физических процессов, сопровождающих мониторинг.<br>• применять международные стандарты и информационные ресурсы в области проектирования средств и сетей связи для расчета технических характеристик средств радиомониторинга. |
| ПК-16 | Готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования | |

# 2 Реализация компетенций

## *2.1 Компетенция ПК-8*

**ПК-8: Умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.**



Согласована на портале № 5851

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| 1. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | **Знает** основные методологические подходы для проектирования средств и сетей связи и их элементов; принципы и основные особенности мониторинга средств связи. | **Умеет** собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов. | **Владеет** методологическими подходами для проектирования средств и сетей связи и их элементов. |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия. | • Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа. |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Доклад;<br>• Экзамен | • Доклад;<br>• Контрольная работа,<br>• Лабораторная работа; | • Экзамен;<br>• Лабораторная работа;<br>• Доклад. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к |



Согласована на портале № 5851

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | области исследования | обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| **Показатели и критерии** | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Знает методологические подходы для проектирования средств и сетей связи и их элементов; принципы и основные особенности мониторинга средств связи. | умеет свободно применять знания для сбора и анализа информации в целях формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов. умеет математически выражать и аргументированно доказывать необходимые характеристики проектируемой системы | свободно владеет методологическими подходами для проектирования средств и сетей связи и их элементов с различным уровнем детализации. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает основные методологические подходы для проектирования средств и сетей связи и их элементов; | применяет знания для сбора и анализа информации в целях формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов. | владеет методологическими подходами для проектирования средств и сетей связи и их элементов с различным уровнем детализации. |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Имеет представление о методологических подходах для проектирования средств и сетей связи и их элементов; | Имеет представление о сборе и анализе информации в целях формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов. | владеет одним из методологических подходом для проектирования средств и сетей связи и их элементов в общем виде. |

**2.2. Компетенция ПК-16**



Согласована на портале № 5851

**ПК-16: Готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| 2. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает отечественные и зарубежные стандарты технического регулирования в области средств и сетей связи и их элементов | Умеет использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт при проведении исследований в области средств и сетей связи | Владеет практическими приемами по тематике исследования, опирающимися на отечественный и зарубежный опыт |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия. | • Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа. |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Доклад;<br>• Экзамен | • Доклад;<br>• Контрольная работа,<br>• Лабораторная работа; | • Экзамен;<br>• Лабораторная работа;<br>• Доклад. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, | Обладает диапазоном практических | Берет ответственность за завершение |



Согласована на портале № 5851

| | | | |
|---|---|---|---|
| | общие понятия в пределах изучаемой области | умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| **Показатели и критерии** | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Знает отечественные и зарубежные стандарты технического регулирования в области средств и сетей связи и их элементов | Свободно применяет научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт при проведении исследований в области средств и сетей связи | Свободно владеет практическими приемами по тематике исследования, опирающимися на отечественный и зарубежный опыт |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает отечественные и стандарты технического регулирования в области средств и сетей связи и их элементов | Свободно применяет научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт при проведении исследований в области средств и сетей связи | Владеет практическими приемами по тематике исследования, опирающимися на отечественный и зарубежный опыт |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Имеет представление об отечественных и зарубежных стандартах технического регулирования в области средств и сетей связи и их элементов | Имеет представление об использовании научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыты при проведении исследований в области средств и сетей связи | Владеет практическими приемами по тематике исследования, опирающимися на отечественный опыт |



Согласована на портале № 5851

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

- Тесты: 7 тестов, используемые в начале каждой лекции для контроля самостоятельной работы и усвоения лекционного материала (прилагается типовой вариант).
- Контрольная работа: 2 контрольных работы, проводятся в начале каждой третьей практики для контроля самостоятельной работы, усвоения лекционного материала и закрепления навыков, полученных на практических занятиях (прилагается типовой вариант).
- Доклад: одни развернутый доклад с презентацией от одного студента. На каждой практике выступают несколько студентов с докладами. По окончании доклада предлагается задать вопросу докладчику и развернуть небольшую дискуссию по теме доклада (прилагаются типовые темы докладов).
- Темы для самостоятельной работы:
  - усвоение лекционного материала по учебным пособиям с самопроверкой по контрольным вопросам (контрольные вопросы содержатся в учебно-методических пособиях – см. п. 4);
  - подготовка к экзамену.
- Вопросы к экзамену (прилагается список).

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения используются методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе (согласно пункту 12 рабочей программы):

1. Радиомониторинг: задачи, методы, средства / Под ред. А. М. Рембовского. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: Горячая линия – Телеком, 2012. – 640 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/5188/ (дата обращения 28.05.2016)
2. Теория и техника передачи информации: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Акулиничев Ю. П. – 2012. 202 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1754 (дата обращения 28.05.2016)
3. Радиотехнические системы. Часть 1: Учебное пособие / Масалов Е. В. – 2012. 109 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1253 (дата обращения 28.05.2016)
4. Радиотехнические системы. Часть 2: Учебное пособие / Масалов Е. В. – 2012. 118 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1254 (дата обращения 28.05.2016)
5. Радиотехнические системы: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий / Масалов Е. В. – 2012. 15 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1252 (дата обращения 28.05.2016)

# Приложения

П.1. Типовой вариант теста.
П.2. Типовой вариант контрольной работы.
П.3. Типовые варианты тем докладов.
П.4. Вопросы к экзамену.

**Приложение П.1.**



Согласована на портале № 5851

**Типовой вариант теста**

**Группа _____ Фамилия студента _____**

**В поле правильного ответа поставить знак «Х»**

| Вопрос | Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 |
|---|---|---|---|
| Выберите неверное значение средств радиомониторинга. | Постоянный или периодический контроль загрузки радиоэфира в широком диапазоне частот | Определение местоположения источников радиоизлучений | Создание помех несанкционированным источников радиоизлучений |
| Выберите неверную дополнительную функцию средств РМ для ПЭМИН. | Анализ защищенности помещения от утечки информации | Измерение параметров излучений и напряженности ЭМП технических средств в ближней зоне | Создание помех несанкционированным источников радиоизлучений |
| Выберите группу функций средств радиомониторинга. | Служебные функции | Универсальные функции | Секретные функции |
| Укажите дополнительную функцию средств РМ в помещении. | Измерение напряженности поля | Локализация местоположения ИРИ | Анализ защищенности помещения от утечки информации |
| Укажите дополнительную функцию средств РМ на местности. | Измерение напряженности ЭМП | Панорамный спектральный анализ | Быстрый поиск «новых» излучений |
| Выбрать признак, по которому делят средства РМ на группы | По размеру зоны действия | По скорости развертывания (приведение в рабочее состояние) | По напряжению питания оборудования |
| Выберите неверную универсальную функцию средств РМ. | Панорамный спектральный анализ | Запись радиосигналов | Локализация местоположения ИРИ |
| Укажите тип системы РМ, не входящий в номенклатуру средств РМ | Носимые | Портативные | Служебные |



Согласована на портале № 5851

**Приложение П.2.**
**Типовой вариант контрольной работы**

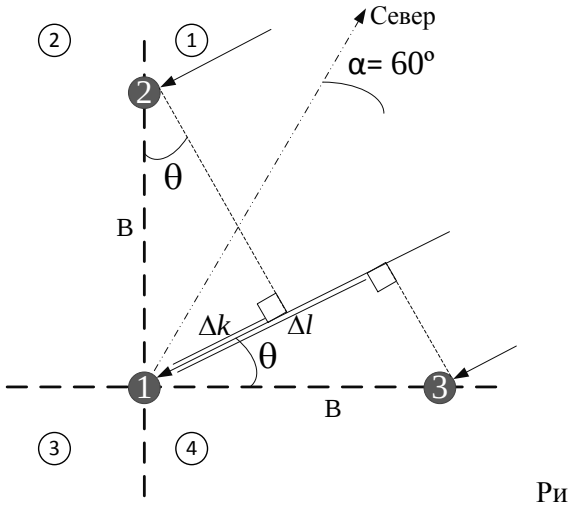
**Группа _____ Фамилия студента ___ _____**

**Задание №1.**
Перечислить задачи средств радиомониторинга с пояснениями.

**Задание №2.**
Привести типы приемников, которые используются для задач радиомониторинга. Изобразить блок-схемы приемников с описанием блоков и принципом работы.

**Задание №3.**
Описать методы измерения мгновенной частоты и ширины спектра радиосигнала, применяемые для задач радиомониторинга. Привести графики.

**Задание №4.**
Оценить направление прихода радиоволны сигнала (пеленг) фазовым методом.




Ри
сунок 1 - Схема расположения антенных элементов

Дано: Частота дискретизации – 100 МГц,
файл с тремя принятыми сигналами,
направление на Север α=60º.



Согласована на портале № 5851

Согласована на портале № 5851

**Приложение П.3.**
**Типовые варианты тем докладов**

1. Стационарная система радиомониторинга Артикус-С.
2. Мобильная система радиомониторинга Артикус-М.
3. Портативная система радиомониторинга Арена.
4. Носимая система радиомониторинга Артикус-Н1
5. Многозонный комплекс дистанционного радиомониторинга ST154.
6. Мобильные поисковые устройства ST167W.
7. Автоматизированная система радиомониторинга АРМАДА.
8. система радиомониторинга R&S®UMS300.
9. Система радиомониторинга UMS100/120.



Согласована на портале № 5851

## Приложение П.4.
## Вопросы к экзамену

1 Лекция.

1. Задачи средств радиомониторинга (РМ) (назначение, группы функций, универсальные функции), п.1.1.
2. Классификация средств РМ (группы по признакам, номенклатура средств), п.1.2.

2 Лекция.

3. Принципы построения аппаратуры (основные требования к средствам РМ, структура средств РМ), п.1.3.
4. Требования к техническим характеристикам средств РМ (выбор критерия качества, графики привести и пояснить), п.1.4.
5. Характеристика семейств средств РМ (привести и пояснить), п.1.5.

3 Лекция.

6. Структурная схема радиоприемного устройства (схема с пояснением каждого блока), п.2.1.
7. Виды радиоприемников (структурные схемы, «+» и «-»), п.2.1.
8. Основные характеристики радиоприемных устройств(РПУ) (перечислить, пояснить), п.2.3.
9. Особенности цифровых РПУ (по степени использования ЦОС, виды РПУ для РМ), п.2.4.

4 Лекция.

10. Постановка задачи обнаружения (как выполняется обнаружение сигнала в системе РМ, что вычисляют чтобы выполнить обнаружение сигнала, что сравнивают с порогом, формулы). п.3.1.-3.2.)
11. Характеристики одноканального обнаружения, п.3.3.
12. Двухканальное обнаружение + сравнение двухканальной и одноканальной обработки, п.3.5.-3.6.

5 Лекция.

13. Измерение частоты радиосигнала (БПФ, формулы), п.6.1.
14. Измерение ширины спектра (графики с пояснениями), п.6.1.
15. Способы определения вида модуляции, п.6.2.

6 Лекция.

16. Пеленг, пеленгатор, определение, назначение, п.7.1.
17. Классификация методов пеленгования (по измеряемому параметру, по способу получения информации, наиболее распространенные), 7.4.
18. Структурная схема радиоприемника (типовая) и характеристики (технические основные), п.7.2.7.3.

7 Лекция.

19. Автоматический радиокомпас (принцип, рисунки с пояснениями), п.7.8.7.9.
20. Доплеровский и квазидоплеровский пеленгатор (принцип, «+» и «-»), п.7.10.
21. Фазовый и корреляционный пеленгатор (принцип, «+» и «-»), п.7.11.-7.12.

8 Лекция.

22. Пеленгование в городских условиях (какие трудности, методы локализации источников радиоизлучения ИРИ), п.9.1.
23. Метод локализации ИРИ – метод привОда (принцип, «+» и «-»),п.9.1.
24. Метод локализации ИРИ – квазистационарный метод (принцип, «+» и «-»), п.9.1.
25. Метод локализации ИРИ – метод автоматического вычисления координат в движении (принцип, «+» и «-»), п.9.1.



Согласована на портале № 5851