

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций  
Кафедра Нанотехнологий в электронике

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины  
**«Радиоизмерения»**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.17**

Специальность: **25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита**

Виды профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская, научно-исследовательская**

Разработчик: доцент кафедры РИИТ **А.А. Сухарев**

# **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является знакомство будущих бакалавров со средствами и методами радиотехнических измерений, формирование у них умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

## **1.2. Задачи дисциплины**

Основными задачами дисциплины являются:

- знакомство с основными параметрами и характеристиками описания элементов радиотехнических систем и трактов;
- изучение основных средств (измерительных приборов, комплексов и систем) и методов (документированных методик) радиотехнических измерения;
- оценка погрешностей таких измерений в радиочастотном диапазоне;
- получение начальных навыков работы со средствами измерения и наблюдения (приборами и измерительными комплексами);
- выделение путей автоматизации основных радиоизмерений;
- знакомство с нормативно-технической документацией по радиоизмерениям.

## **1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Радиоизмерения» входит в состав Базовой части Блока 1.

## **1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

ПСК-2.3 – способность к проведению радиоизмерений на радиорелейных линиях связи;

ПК-23 – готовность к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации;

ПК-26 – способность разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности на основе информационного поиска и анализа информации по объектам исследований.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии.

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 1. Средства измерения</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Классификация средств измерений	6	2	-	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у	Устный опрос
Тема 1.2. Узлы и блоки средств измерений	6	2	-	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у	Устный опрос
Тема 1.3. Измерение постоянного тока и напряжения постоянного тока	8	2	2	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у, ПСК-2.3в, ПК-23в, ПК-26в	Отчет о выполн. лаб. работы
<i>Раздел 2. Применение средств измерений</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Измерение напряжения и мощности переменного тока	10/1	2	4/1	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у, ПСК-2.3в, ПК-23в, ПК-26в	Отчет о выполн. лаб. работы
Тема 2.2. Измерение параметров формы и спектра сигналов	10/1	2	4/1	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у, ПСК-2.3в, ПК-23в, ПК-26в	Отчет о выполн. лаб. работы
Тема 2.3. Измерение фазового сдвига и частоты сигналов	10/1	2	4/1	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у, ПСК-2.3в, ПК-23в, ПК-26в	Отчет о выполн. лаб. работы
<i>Раздел 3. Автоматизация радиоизмерений</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Измерительные системы и виртуальные средства измерения	10/1	2	4/1	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у, ПСК-2.3в, ПК-23в, ПК-26в	Отчет о выполн. лаб. работы
Тема 3.2. Панорамные измерители	6	2	-	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у	Устный опрос
Тема 3.3. Примеры автоматизации радиоизмерений	6	2	-	-	4	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у	Устный опрос
Итого за семестр	72/4	18	18/4	-	36		
Экзамен	36				36	ПСК-2.3з, ПК-23з, ПК-26з, ПСК-2.3у, ПК-23у, ПК-26у, ПСК-2.3в, ПК-23в, ПК-26в	<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	108/4	18	18/4	-	72		

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1.1. Основная литература**

1. Хамадулин, Э.Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: учеб. пособие для студ. вузов / Э. Ф. Хамадулин. - М.: Высшее образование: Юрайт-Издат, 2009. - 365 с. - ISBN 978-5-9692-0403-4

#### **3.1.2. Дополнительная литература**

1. Дворяшин, Борис Владимирович. Метрология и радиоизмерения: учеб. пособие для студентов высш.учеб.заведений / Б. В. Дворяшин. - М.: Академия, 2005. - 304 с. - ISBN 5-7695-2058-2

2. Метрология и радиоизмерения: Учебник для студ. вузов / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, В.К. Битюков и др.; под ред. проф. В.И. Нефедова. - М. : Высш. школа, 2003. - 526 с. - ISBN 5-06-004427-0

3. Метрология и радиоизмерения: метод. указания для студ. заочной формы обучения / сост.: В. И. Ермолин, А. А. Сухарев - Казань: Изд-во КГТУ, 2000.- 36 с.

4. Бакланов, И. Г. Методы измерений в системах связи / И.Г. Бакланов. - М.:Эко-Трендз, 1999. - 196 с. - ISBN 5-88405-015-1

### **3.2. Информационное обеспечение дисциплины**

#### **3.2.1. Основное информационное обеспечение**

1. МСЭ (Международный союз электросвязи): Отчет ВТ.2143-2 [Электронный ресурс МСЭ-R] / Boundary coverage assessment of digital terrestrial television broadcasting signals. – Женева, 2011. – Электрон. дан. – Режим доступа: [www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-VT.2143-2-2010-PDF-E.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-VT.2143-2-2010-PDF-E.pdf), свободный. – Яз. англ.

2. МСЭ (Международный союз электросвязи): Рекомендация V.574-5 [Электронный ресурс МСЭ-R] / Использование децибела и непера в электросвязи. – Женева, 2015. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.574-5-201508-I!!PDF-R.pdf](http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.574-5-201508-I!!PDF-R.pdf), свободный. – Яз. рус.

3. МСЭ (Международный союз электросвязи): Рекомендация V.573-6 [Электронный ресурс МСЭ-R] / Словарь по радиосвязи. – Женева, 2015. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.573-6-201508-I!!PDF-R.pdf](http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.573-6-201508-I!!PDF-R.pdf), свободный. – Яз. рус., или <http://www.itu.int/ITU-R/go/terminology-database>, свободный. – Яз. англ.

4. МСЭ (Международный союз электросвязи): Рекомендация V.431-8 [Электронный ресурс МСЭ-R] / Номенклатура диапазонов частот и длин волн, используемых в электросвязи. – Женева, 2015. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.431-8-201508-I!!PDF-R.pdf](http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.431-8-201508-I!!PDF-R.pdf), свободный. – Яз. рус.

5. Сухарев А.А. Измерения в телекоммуникационных системах [Электр. ресурс]: Учебный курс – Казань, 2006. URL: [http://tre.kai.ru/metod/files/MSITKS\\_lect.pdf](http://tre.kai.ru/metod/files/MSITKS_lect.pdf)

6. Сухарев А.А. Радиоизмерения [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров / КНИТУ-КАИ.- Казань, 2015.- Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=246440\\_1&course\\_id=13403\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=246440_1&course_id=13403_1)

7. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>.

### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и систем связи и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования (профессиональной переподготовки) в области электроники, радиотехники и систем связи и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.