

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-**  
**шего образования**  
**«Казанский национальный исследовательский технический университет им.**  
**А.Н. Туполева-КАИ»**  
Институт Радиоэлектроники и телекоммуникаций  
Кафедра Радиофотоники и микроволновых технологий

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе  
**КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ**  
**ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.02**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

**Волоконно-оптические сенсорные сети и системы**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**  
**научно-педагогическая.**

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры РФМТ П.Е. Денисенко

Казань 2017 г.

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

### **1.1 Цель изучения дисциплины «Комплексные методы рефлектометрии оптических волокон»**

Целями преподавания дисциплины является обеспечение прочных знаний студентами основных положений рефлектометрии оптических волокон; приобретение навыков применения этих положений для решения задач измерения рефлектометром линий связи волоконно-оптических сенсорных систем, обработки результатов измерения в оптическом диапазоне; расчета затухания на измеряемом отрезке, измерения и обработки данных с волоконно-оптических датчиков, систем и сетей связи на их основе; знакомство с тенденциями развития рефлектометрии и сенсорных систем связи.

### **1.2 Задачи дисциплины «Комплексные методы рефлектометрии оптических волокон»**

Задачами изучения дисциплины является освоение студентами основных методов, основ теории и практики рефлектометрии в оптических волокнах (на примере оптических импульсных рефлектометров OTDR). Рассматриваются вопросы о современных типах оптических рефлектометров, приведены методики измерения длины оптической линии, потерь и коэффициента отражения, а также типичные ошибки оператора, рассматриваются критерии выбора необходимого динамического диапазона рефлектометра в зависимости от требуемого разрешения, величины потерь на событие и общего затухания линии.

### **1.3 Место дисциплины «Комплексные методы рефлектометрии оптических волокон» в структуре ОП ВО**

Дисциплина занимает особое место в образовании магистра по направлению «Радиотехника». При ее изучении студент имеет дело с комплексным использованием знаний, полученных отдельно для радиотехнических и волоконно-оптических систем связи. Обобщая, систематизируя и развивая знания студентов, дисциплина формирует системный подход к проектированию волоконно-оптических сенсорных систем. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами: Б1.В.ДВ.09.01 Волоконно-оптические сенсорные системы, Б1.В.ДВ.05.01 Волоконно-оптические сенсоры.

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

ПК-4 - способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов, ПК-5 - готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Комплексные методы рефлектометрии оптических волокон», ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Таблица 2. 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.		
Раздел 1. Рефлектометрия оптических волокон							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Потери света в одномодовых волокнах	11	2			9	ПК-43	Устный опрос
Тема 1.2. Оптические импульсные рефлектометры (OTDR)	11	2			9	ПК-43 ПК-4У ПК-53	Устный опрос
Тема 1.3. Характеристики OTDR	13/1		4/1		9	ПК-4В	Отчет по лабораторным работам
Раздел 2. Применение OTDR							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Измерение длины волокна	11	2			9	ПК-43 ПК-53	Устный опрос
Тема 2.2. Измерение потерь в волокне	11/1	2/1			9	ПК-43 ПК-4У ПК-5У	Устный опрос
Тема 2.3. Измерение коэффициентов отражения	13/1		4/1		9	ПК-4В ПК-5У	Отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Измерение механических параметров волокна							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Механические характеристики волокна	11/1	2/1			9	ПК-43 ПК-5У	Устный опрос
Тема 3.2. Измерение натяжения волокон	13/1		4/1		9	ПК-43 ПК-4У ПК-5В	Отчет по лабораторным работам
Тема 3.3. Соединение и подключение волокон	14/1		4/1		10	ПК-43 ПК-4В ПК-5В	Отчет по лабораторным работам
Экзамен	36				36	ПК-43 ПК-4У ПК-4В ПК-53 ПК-5У ПК-5В	ФОС ПА
ИТОГО:	144/6	10/2	16/4		118		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЛЕКСНЫЕ

## **МЕТОДЫ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН»**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Комплексные методы рефлектометрии оптических волокон»**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Маломодовая симметричная рефлектометрия волоконно-оптических структур : монография / О. Г. Морозов [и др.] ; Мин-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Новое знание, 2013. - 160 с.

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. А.В. Листвин Рефлектометрия оптических волокон: Уч. пособие для студ. вузов / А.В. Листвин, В.Н. Листвин, Д.В. Швырков. - М.: ЛЕСАРарт, 2003, 288 с.

2. Айбатов Д.Л. Основы рефлектометрии : учеб. пособие для студ. вузов / Д.Л. Айбатов, О.Г. Морозов, Ю.Е. Польский. - Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008.- 100 с.

3. Морозов О.Г. Основы радиофотоники: Уч. пособие. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2013. 90 с.

4. Андреев В.А., Бурдин В.А., Баскаков В.С., Воронков А.А. Измерения на ВОЛП. Учебное пособие для ВУЗов. - Самара, СРТТЦ ПГАТИ. - 2004 г. - 164 с.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Комплексные методы рефлектометрии оптических волокон»**

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

1. Black Board: Денисенко П.Е. Комплексные методы рефлектометрии оптических волокон [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.04.01 «Радиотехника» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course\\_id=\\_8347\\_1&content\\_id=209935\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=_8347_1&content_id=209935_1&mode=reset)

2. Программное обеспечение: Matlab и Optiwave

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

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и системы 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.