

**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  
**«Методы диагностики электронных и электротехнических устройств»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.05.02**

Направление подготовки: **11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Микро и наносистемная техника**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**

Разработчик: проф. кафедры НТвЭ, Д.М. Пашин,  
ст. преподаватель кафедры НТвЭ, С.В. Спиридонов

# РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является получение знаний и навыков в области проведения измерений параметров электрических и электротехнических устройств.

## 1.2. Задачи дисциплины.

В ходе изучения дисциплины рассматриваются методы и приборы для измерения и контроля параметров электрических и электротехнических средств, компонентов электронных устройств. Закладываются навыки работы с измерительным и исследовательским оборудованием. Студенты получают необходимые знания и опыт контроля электронных схем в соответствии с предъявляемым к ним требованиям.

## 1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Методы диагностики электронных и электротехнических устройств» в соответствии с учебным планом направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» относится к дисциплинам вариативной части, изучается в 1-м учебном семестре при очной форма обучения, или в 4-ом семестре при очно-заочной форме обучения. Она закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин выполнения научно-исследовательской работы магистранта, а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

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

ПК-1 – готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные.

ПК-4 – способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

# 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. Микроскопические методы анализа</i>							<i>ФОС ТК-1 (опрос)</i>
Тема 1.1. Методы оптической микроскопии	18/2	4/1	2/1	-	12	ПК-1.3,У,В; ПК-4.3,У,В;	Отчёт о выполнении лабораторных работ

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.2. Зондовые методы измерения	18/2	4/1	2/1	-	12	ПК-1.3,У,В; ПК-4.3,У,В;	Отчёт о выполнении лабораторных работ
<b>Раздел 2. Методы анализа физических свойств</b>							<i>ФОС ТК-2 (опрос)</i>
Тема 2.1. Расширенные методики зондовой микроскопии	18/1	4/1	2	-	12	ПК-1.3,У,В; ПК-4.3,У,В;	Отчёт о выполнении лабораторных работ
Тема 2.2. Приборы и методики измерений физических свойств	18/2	4/1	2/1	-	12	ПК-1.3,У,В; ПК-4.3,У,В;	Отчёт о выполнении лабораторных работ
<b>Раздел 3. Средства измерения электрических параметров</b>							<i>ФОС ТК-3 (опрос)</i>
Тема 3.1. Виды и методы электрических измерений	18	4	2	-	12	ПК-1.3,У,В; ПК-4.3,У,В;	Отчёт о выполнении лабораторных работ
Тема 3.2. Приборы для электрических измерений	18	4	2	-	12	ПК-1.3,У,В; ПК-4.3,У,В;	Отчёт о выполнении лабораторных работ
Экзамен	36				36	ПК-1.3,У,В; ПК-4.3,У,В;	<i>ФОС ПА- комплексное задание</i>
ИТОГО:	144/7	24/4	12/3	-	108		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 3.1.1. Основная литература.

1. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/555>.

2. Газенаур Е.Г. Методы исследования материалов. [Электронный ресурс] / Е.Г. Газенаур, Л.В. Кузьмина, В.И. Крашенинин. — Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/44317>.

3. Пустовая О.А. Электрические измерения : учеб. пособие / О. А. Пустовая. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 247 с.

4. Медведева Р.В. Средства измерений : учебник для сред. проф. образ-я / Р. В. Медведева, В. П. Мельников; под ред. Р.В. Медведевой. - М. : КНОРУС, 2011. - 240 с.

#### 3.1.2. Дополнительная литература.

1. Балалаева И.В., Сергеева Е.А., Катичев А.Р. Оптическая микроскопия в исследовании структуры и функций биологических объектов. Часть 1. Широкопольная оптическая микроскопия: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 58 с. - Режим доступа: [http://window.edu.ru/resource/136/79136/files/opt\\_micro.pdf](http://window.edu.ru/resource/136/79136/files/opt_micro.pdf).

2. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии: Учебное пособие для студентов старших курсов / Институт физики микроструктур РАН. - Нижний Новгород, 2004. - 114 с.

### 3.2. Информационное обеспечение дисциплины.

#### 3.2.1. Основное информационное обеспечение.

1. Д.М. Пашин, С.В. Спиридонов. Методы диагностики электронных и электротехнических устройств. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» ФГОС 3\* (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content id= 251855 1&course id= 13546 1>.

2. 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 микроскопии, работы на диагностическом/аналитическом оборудовании и/или нанотехнологий и/или микро/наноэлектроники и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области микроскопии, работы на диагностическом/аналитическом оборудовании и/или нанотехнологий и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.