

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

Институт Автоматики и электронного приборостроения  
Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем

**Регистрационный №3030/398А**

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе**  
дисциплины **«ОПИСАНИЕ, ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И ОБРАБОТКА**  
**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ»**

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.08.02

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Приборостроение

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

Разработчик: Солдаткин В.М.

Казань 2017

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

## **1.1. Цель изучения задачи дисциплины**

Дисциплина «Описание, преобразование и обработка измерительных сигналов» имеет своей целью сформировать у студентов компетенции, связанные со знанием и пониманием особенностей структурного построения, описанием статических и динамических характеристик измерительных приборов и измерительно-вычислительных систем, систематизацией и описанием погрешностей их функционирования в реальных условиях эксплуатации, методик оценки составляющих и суммарной погрешности измерительного прибора или канала измерительно-вычислительной системы, со знанием и пониманием методов описания, преобразования и обработки непрерывных и дискретных измерительных сигналов в каналах приборов и систем.

## **1.2. Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются получение знаний и практических навыков по выбору структурного построения, описанию, преобразованию и обработке измерительных сигналов в каналах измерительных приборов и систем для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении других дисциплин и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- назначение, типовые структурные схемы, описание статических и динамических характеристик и составляющих погрешностей приборов и систем;
- модели и характеристики непрерывных и дискретных сигналов, модели их описания, преобразования и обработки в каналах измерительных приборов и систем;
- особенности процесса проектирования, принципы системного подхода к проектированию измерительных приборов и систем.

В результате изучения и освоения дисциплины студент должен уметь и владеть навыками:

- используя структурные схемы измерительных приборов и систем, проводить описание их статических и динамических характеристик составляющих и суммарной погрешности измерительных приборов и систем;
- проводить описание непрерывных и дискретных сигналов, процессов их преобразования и обработки в измерительных приборах и системах различного назначения;
- проводить анализ характеристик измерительных сигналов и погрешностей измерительных приборов и систем;
- учитывать содержание и задачи, решаемые на различных этапах

проектирования приборов и систем.

### **1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы высшего образования**

Дисциплина «Описание, преобразование и обработка измерительных сигналов» относится к вариативному циклу.

Необходимым условием для освоения дисциплины являются: знание основ автоматического управления и теории измерений, принципов построения и технических основ получения и преобразования информации в измерительных каналах приборов и систем, принципы построения приборов первичной информации различного назначения, владение терминологией, используемой в метрологии, автоматическом управлении и приборах первичной информации, знаниями методик исследования характеристик измерительных приборов и систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Основы автоматического управления», «Теория измерений», «Приборы первичной информации» и служит основой для освоения дисциплин «Информационно-статистическая теория измерений» «Точность измерительных устройств».

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

ПК-5. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

ПК-7. Готовность к участию в монтаже, накладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость

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 текущего/ промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
Раздел 1. Построение и описание характеристик измерительных приборов и систем							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Введение. Общие сведения, терминология	2	2				ПК-53 ПК-73	Устный опрос
Тема 1.2. Систематизация приборов и систем	4	2			2	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73	Устный опрос
Тема 1.3. Характерные структуры измерительных приборов и их особенности	16	2	4	2	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73 ПК-7У ПК-7В	Устный опрос, отчет по практическому занятию, защита лабораторной работы
Тема 1.4. Особенности и типовые структуры измерительно-вычислительных систем	8	2		2	4	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73 ПК-7У ПК-7В	Устный опрос, отчет по практическому занятию
Тема 1.5. Описание статических и динамических характеристик измерительных приборов и систем	28	2	8	4	14	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73 ПК-7У ПК-7В	Устный опрос, отчет по практическому занятию, защита лабораторной работы

Тема 1.6. Описание показателей надежности измерительных приборов и систем	4	2			2	ПК-53 ПК-73	Устный опрос
Раздел 2. Описание погрешностей измерительных приборов и систем							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Систематизация погрешностей измерительных приборов и систем	8	2		2	4	ПК-53 ПК-73	Устный опрос, отчет по практическому занятию
Тема 2.2. Описание случайных погрешностей измерительных приборов и систем	10	2			8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73 ПК-7У ПК-7В	Устный опрос
Тема 2.3. Модели доверительных вероятностей и доверительных интервалов случайных погрешностей	4	2			2	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73 ПК-7У ПК-7В	Устный опрос
Тема 2.4. Описание информационных характеристик измерительных приборов и систем	4	2			2	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73 ПК-7У ПК-7В	Устный опрос
Тема 2.5. Оценка результирующей погрешности измерительных приборов и систем	24	2	8	2	12	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73	Устный опрос, отчет по практическому занятию, защита лабораторной работы
Тема 2.6. Описание и преобразование непрерывных измерительных сигналов приборов и систем	4	2			2	ПК-53	Устный опрос
Раздел 3. Описание, преобразование и обработка дискретных измерительных сигналов приборов и систем							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Дискретные измерительные сигналы, их описание и	12	2	4		6	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-73	Устный опрос, защита лабораторной работы

характеристики							
Тема 3.2. Обратное дискретное преобразование и Z-преобразование дискретных измерительных сигналов	8	2		2	4	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-7З	Устный опрос, отчет по практическому занятию
Тема 3.3. Цифровая обработка измерительных сигналов (цифровые фильтры) и описание их характеристик	4	2			2	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-7З ПК-7У ПК-7В	Устный опрос
Тема 3.4. Описание характеристик трансверсальных и рекурсивных цифровых фильтров	20	2	8	2	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-7З ПК-7У ПК-7В	Устный опрос, отчет по практическому занятию, защита лабораторной работы
Тема 3.5. Синтез алгоритмов цифровой обработки сигналов	16	2	4	2	8	ПК-53 ПК-5У ПК-5В ПК-7З ПК-7У ПК-7В	Устный опрос, отчет по практическому занятию, защита лабораторной работы
Тема 3.6. Общая характеристика процесса проектирования измерительных приборов и систем	4	2			2	ПК-5В	Устный опрос
Экзамен	36				36		ФОС ПА
ИТОГО:	216	36/0	36/0	18/0	126		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1.1. Основная литература:

1. Солдаткин, Владимир Михайлович. Основы проектирования измерительных приборов и измерительно-вычислительных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов / В.М. Солдаткин, В.В. Солдаткин, А.В. Никитин; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2014. – 244с. – ISBN 978-5-7579-1970-6. – Режим доступа:

<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2858/822.pdf/index.html>

2. Солдаткин В.М., Ганеев Ф.А., Солдаткин В.В., Никитин А.В. Авиационные приборы и измерительно-вычислительные системы и комплексы. Принципы построения, алгоритмы обработки информации, характеристики и погрешности: Учебное пособие с грифом УМО вузов России в области приборостроения и оптотехники / Под ред. докт. техн. наук В.М. Солдаткина. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та. –2014. – 526 с. – ISBN 978-5-7579-1966-9. Режим доступа:

<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2945/910.pdf/index.html>

#### 3.1.2. Дополнительная литература:

1. Солдаткин В.М., Порунов А.А., Солдаткин В.В. Основы проектирования измерительных приборов и систем: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. – 380с.

2. Солдаткин В.М. Методы и средства измерения аэродинамических углов летательных аппаратов. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2001. – 448с. (30 экз. на каф.).

#### 3.1.3. Методическая литература к выполнению практических занятий и лабораторных работ:

1. Солдаткин В.М. Методы и средства измерения аэродинамических углов летательных аппаратов. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2001. – 448с. (30 экз. на каф.).

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Описание, преобразование и обработка измерительных сигналов». – Казань: КНИТУ-КАИ. Кафедра Приборы и информационно-измерительных систем. – 2013.

### 3.2. Информационное обеспечение

#### 3.2.1. Основное информационное обеспечение

1. Солдаткин В.М., Солдаткин В.В., Солдаткина Е.С. Основы проектирования приборов и систем [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение» ФГОСЗ (3ф-ПИИС)/КНИТУ-КАИ, Казань – Доступ по логину и паролю. URL:

([https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=46642\\_1&course\\_id=8193\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=46642_1&course_id=8193_1&mode=reset))

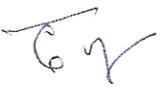
2. Свидетельство о регистрации электронного ресурса №15094. Основы проектирования измерительных приборов и систем/ Солдаткин В.М., Порунов А.А., Солдаткин В.В., Сабаев И.А., Михайлов Р.А./ Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование». Зарег. 08.12.2009г.

### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

Преподаватель, ведущий образовательный процесс по дисциплине «Описание, преобразование и обработка измерительных сигналов» по направлению 12.03.01 «Приборостроение» должен иметь высшее техническое образование; наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области; наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАЭП
1	2	3	4	5
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ №1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации».	

### Лист ознакомления

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность	Дата ознакомления	Подпись