

**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 «Оптико-электронные системы»

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе  
учебной дисциплины

**Цифровая обработка сигналов**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.07.01**

Направление: **12.04.02 - ОпTOTехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа **«Оптико-электронные приборы и системы»**

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

Разработчик: Демин А.П..

Казань  
2017 г.

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

**1.1. Цель преподавания учебной дисциплины**- понимание теоретических и физических принципов, лежащих в основе цифровой обработки информации, применительно к оптико-электронным приборам (ОЭП) и формирование у будущих магистров практических навыков исследований и разработок в области современного оптико-электронного приборостроения.

### 1.2. Задачи учебной дисциплины

При изучении дисциплины обучающиеся должны приобрести теоретические знания по физическим законам и математическим методам описания оптических сигналов в аналоговой и цифровой форме, преобразования оптических сигналов в электрические сигналы с целью получения информации.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести практические навыки по экспериментальным методам исследования и разработки современных устройств цифровой обработки сигналов в оптико-электронных приборах.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока Б1.

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

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения СК		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-8 Способность к конструированию и разработке узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования; проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием</b>			
<b>Знание</b> теоретических принципов и устройств цифрового представления сигналов в оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах <b>ПК-83</b>	Знание теоретических принципов и устройств цифрового представления сигналов в несложных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах	Знание теоретических принципов и устройств цифрового представления сигналов в стандартных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах	Знание теоретических принципов и устройств цифрового представления сигналов в перспективных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах
<b>Умение</b> разрабатывать структурные и функциональные	Умение разрабатывать структурные и функциональные	Умение разрабатывать структурные и функциональные	Умение разрабатывать структурные и функциональные

<p>схемы устройств цифровой обработки сигналов в оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и формулировать требования к их блокам и элементам</p> <p><b>ПК-8У</b></p>	<p>схемы устройств цифровой обработки сигналов в несложных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и формулировать требования к их блокам и элементам</p>	<p>схемы устройств цифровой обработки сигналов в стандартных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и формулировать требования к их блокам и элементам</p>	<p>схемы устройств цифровой обработки сигналов в перспективных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и формулировать требования к их блокам и элементам</p>
<p><b>Владение</b> навыками разработки структурных и функциональных схем устройств цифровой обработки сигналов в оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и навыками формулирования требований к их блокам и элементам</p> <p><b>ПК-8В</b></p>	<p>Владение навыками разработки структурных и функциональных схем устройств цифровой обработки сигналов в несложных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и навыками формулирования требований к их блокам и элементам</p>	<p>Владение навыками разработки структурных и функциональных схем устройств цифровой обработки сигналов в стандартных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и навыками формулирования требований к их блокам и элементам</p>	<p>Владение навыками разработки структурных и функциональных схем устройств цифровой обработки сигналов в перспективных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах и навыками формулирования требований к их блокам и элементам</p>

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура учебной 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	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Модуль1. Теоретические основы цифрового представления сигналов</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1.1 Формы представления сигналов. Дискретизация и квантование аналоговых сигналов. Теорема Котельникова. Обобщенная схема цифровой обработки сигналов.	12	2		2	8	ПК-83 ПК-8У	Текущий контроль
Тема 1.2 Временное и частотное представление сигналов. Представление периодических сигналов рядом Фурье. Погрешность приближения сигнала рядом Фурье. Интеграл Фурье для непериодических сигналов	12	2		2	8	ПК-83 ПК-8У	Текущий контроль
Тема 1.3 Дискретное преобразование Фурье(ДПФ) и алгоритм быстрого преобразования Фурье(БПФ).	12	2		2	8	ПК-83 ПК-8У	Текущий контроль
Тема 1.4 Расчет коэффициентов ряда Фурье для последовательности прямоугольных импульсов.	12	2		2	8	ПК-83 ПК-8У	Текущий контроль
Тема 1.5 Расчет дискретного преобразования Фурье на примере сигнала, представленного четырьмя отсчетами	12	2		2	8	ПК-83 ПК-8У	Текущий контроль
<b>Модуль2. Устройства цифровой обработки сигналов</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1 Аналого-цифровые преобразователи и их	12	2		2	8	ПК-8У ПК-8В	Текущий контроль

погрешности. Устройства цифровой обработки на контроллерах AVR. Графическая среда программирования Algorithm Builder.							
Тема 2.2 Порты ввода-вывода микроконтроллеров AVR(на примере Atmega 168). Разработка алгоритма формирования последовательности прямоугольных импульсов с переменной скважностью для микроконтроллера Atmega 168. Освоение работы в среде программирования Algorithm Builder.	12	2		2	8	ПК-8У ПК-8В	Текущий контроль
Тема 2.3 Разработка и отладка в симуляторе программы для формирования последовательности прямоугольных импульсов на микроконтроллере Atmega 168	12	2		2	8	ПК-8У ПК-8В	Текущий контроль
Тема 2.4 Основные методы цифровой обработки изображений. Методы обработки изображений с помощью программы "Цифровая обработка изображений"	12	2		2	8	ПК-83 ПК-8У	Текущий контроль
<b>Всего за семестр</b>	108	18		18	72		
Зачет							<b>ФОСПА</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>		

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **3.1.1. Основная литература:**

Гадзиковский, В.И. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2013. — 766 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64979>. — Загл. с экрана.

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

Сергиенко, Александр Борисович. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для студ. вузов / А.Б. Сергиенко. - СПб. : Питер, 2003. - 608 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-318-00666-3 : 178.40 р.

Гадзиковский, Викентий Иванович. Теоретические основы цифровой обработки сигналов / В.И. Гадзиковский. - М. : Радио и связь, 2004. - 344 с. - ISBN 5-256-01716-0 : 239.10 р., 239.10 р.

4. Лэй, Эдмунд. Цифровая обработка сигналов для инженеров и технических специалистов : практич. рук-во: пер. с англ. / Э. Лэй. - М. : Группа ИДТ, 2007. - 336 с. - (Безопасность и системы промышленной автоматизации. Опыт практического применения). - ISBN 0-7506-5798-7 (англ.). - ISBN 867-5-94833-025-9 (рус.) : 773.50 р., 1031.33 р.

#### **3.1.3. Методическая литература к выполнению практических работ:**

Якимов, Игорь Максимович.

Компьютерные технологии моделирования и обработки экспериментальных данных : учеб. пособие / И. М. Якимов, В. В. Мокшин ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2012. - 124 с. - ISBN 987-5-7579-1799-3 : (48 экз.).

#### **3.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по самостоятельной работе.**

Успешное освоение материала студентами обеспечивается работой на лекциях и практических занятиях, выполнением лабораторных работ, а также составлением конспекта по темам самостоятельной работы.

#### **3.1.5. Методические рекомендации для преподавателей.**

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на практических и лабораторных занятиях.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины**

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

Лейченко Ю.А. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению 12.04.02 "Оптотехника" ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015, - Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_240635\\_1&course\\_id=\\_13050\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_240635_1&course_id=_13050_1&mode=reset)

### **3.3. Кадровое обеспечение.**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие:

- высшее техническое образование в области оптоэлектроники или физическо-математических наук с последующей переподготовкой;
- ученую степень и (или) ученое звание по специальности 01.04.01- Приборы и методы экспериментальной физики, 01.04.05 – Оптика, 05.11.01- Приборы и методы измерения по видам измерений, 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы, 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой ОЭС С.В.Раковец _____	«Согласовано» Председатель УМК Института АиЭП А.В. Бердников _____
1	2	3	4	5	7
1	1	29.01.2016	В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия КНИТУ-КАИ		