

УДК 621.37+621.391

ББК 32.84+32.96

И75

Рецензенты:

*Е. Д. Бычков*, д-р техн. наук, доцент, проф. кафедры ТРСиС  
Омского государственного университета путей сообщения;

*Д. А. Титов*, канд. техн. наук, зав. кафедрой «Электросвязь»  
Института радиоэлектроники, сервиса и диагностики

**Ионов, А. Б.** Основы теории сигналов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Б. Ионов, Н. С. Чернышева, Б. П. Ионов ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Электрон. текст. дан. (3,93 Мб). – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2020. – 1 электрон. опт. диск. – Минимальные системные требования: процессор Intel Pentium 1,3 ГГц и выше; оперативная память 256 Мб и более; свободное место на жестком диске 260 Мб и более; операционная система Microsoft Windows XP/Vista/7/10; разрешение экрана 1024×768 и выше; акустическая система не требуется; дополнительные программные средства Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше. – ISBN 978-5-8149-3093-4.

Представлены ключевые положения теории детерминированных и случайных сигналов, основы теории случайных процессов. Особое внимание уделено разбору спектральных представлений сигналов, применяемых в радиоэлектронике и приборостроении.

Издание предназначено для обучающихся по направлениям 11.03.01, 11.03.02, 11.03.03, 11.03.04, 12.03.01.

Редактор *Е. В. Осикина*

Компьютерная верстка *О. Г. Белименко*

*Для дизайна этикетки использованы материалы  
из открытых интернет-источников*

## ВВЕДЕНИЕ

Понятие «сигнал» является одним из основополагающих для многих областей науки и техники, включая радиоэлектронику и приборостроение. Данный термин используется практически всегда, когда речь идет об обработке и передаче информации в той или иной форме (радиотехника, телекоммуникации, цифровая обработка сигналов, измерительная техника и многое другое). Тем не менее, несмотря на широкое применение данного термина, смысловое содержание понятия «сигнал» не является тривиальным, что требует от специалиста в области радиоэлектроники и приборостроения не только овладения соответствующими практическими навыками, но и грамотного теоретического осмысления и понимания.

Детальному рассмотрению теории сигналов посвящены как классические монографии [1–6], так и несколько удачных современных учебных изданий [7–9]. Однако, к сожалению, в указанных выше работах крайне мало внимания уделяется основам данной теории, т. е. простейшим ключевым положениям, без грамотного понимания которых невозможно дальнейшее освоение всего математического аппарата, изложенного в этих книгах, в то время как от студента бакалавриата в рамках соответствующих дисциплин («Основы теории сигналов», «Радиотехнические цепи и сигналы») требуется, прежде всего, достаточно глубокое овладение базовыми основами теории сигналов, что напрямую влияет на качество восприятия материала при изучении студентом последующих специальных дисциплин по направлению его подготовки.

Следует также отметить, что исторически теория сигналов интенсивно развивалась в направлении решения специализированных задач в области радиосвязи (беспроводной передачи данных). Поэтому подавляющее большинство выпущенных к настоящему времени монографий, учебников и учебных пособий по данной тематике имеют соответствующую специфику, что несколько затрудняет понимание материала студентами смежных специальностей. Тогда как вследствие бурного развития цифровой техники в настоящее время наблюдается все возрастающий интерес к ре-

шению разнообразных задач обработки сигналов, не связанных напрямую с областью радиосвязи (например, измерительные приборы и системы).

Целью данного учебного пособия является изложение основ теории сигналов преимущественно для студентов бакалавриата, которые только начинают свое знакомство с базовыми положениями радиотехники, радиоэлектроники и приборостроения. В первой главе пособия рассмотрены общие положения теории сигналов, во второй главе изложены базовые теоретические сведения, касающиеся спектрального анализа детерминированных сигналов, третья глава посвящена фундаментальным основам анализа случайных сигналов.