

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Кафедра автоматизированных систем управления

«Системы цифровой обработки сигналов»

Методические указания по самостоятельной работе
для направления подготовки бакалавров

Информатика и вычислительная техника

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Воронин Б.А.

«Системы цифровой обработки сигналов». Методические указания по самостоятельной работе для направления подготовки бакалавров – Информатика и вычислительная техника. Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». – Томск: ТУСУР, 2022. – 7 с.

Составитель: доцент Воронин Б.А.

Методические указания разработаны в соответствии с решением кафедры автоматизированных систем управления и утверждены на заседании кафедры автоматизированных систем управления 14 октября 2021 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1 Лекции	6
2.2 Лабораторные работы	6
2.3 Темы для самостоятельного изучения.....	7
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
3.1. Основная литература.....	7
3.2 Дополнительная литература	7
3.3 Учебно-методическое пособие по лабораторным работам	7

1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Цель дисциплины: ознакомить студентов с обработкой экспериментальных данных на ЭВМ. Для этого необходимо уделить внимание изучению различных моделей представления экспериментальных данных (линейные и нелинейные), классификации задач обработки ((прямые и обратные) и (качественные и количественные)) и методов их решения (МНК, регрессия, некорректные задачи, интерполяция и др.). Подготовить к решению различных практических задач с использованием ОЭД.

Задачи дисциплины: сформировать навыки и умения связанные с проведением исследований: применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и описания составных частей программы (информационных, методологических, алгоритмических и средств вычислительной техники); реализовывать программу средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.

Учебная дисциплина «Системы цифровой обработки сигналов» относится к числу дисциплин по выбору профессионального цикла.

Данная дисциплина базируется на изучении студентами следующих дисциплин: «Математика», «Дополнительные главы математики», «Программирование», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Вычислительная математика».

Освоение данной дисциплины позволяет использовать полученные в ней знания при подготовке и выполнении выпускной квалификационной работы при проектировании информационного и программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем.

Дисциплина «Системы цифровой обработки сигналов» изучается в **7 семестре** и предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий и получение различного рода консультаций.

Изучение дисциплины завершается сдачей зачета.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

профессиональные компетенции:

способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

способен разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;

способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

способен готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

В результате изучения дисциплины студент должен

• знать:

– основы цифрового и спектрального анализа сигналов;

- методы и средства дискретизации сигналов и ошибки, порождаемые этими процессами;
- особенности построения, основные характеристики цифровых процессоров обработки сигналов;
- методы цифровой фильтрации и параметрического спектрального анализа.
- **уметь** использовать основные положения теории и практики цифровой обработки сигналов;
владеть практическими навыками по расчету основных характеристик систем цифровой обработки сигналов и, в частности, владеть практическими навыками работы с системами MATLAB и SIMULINK в задачах предобработки и тематической обработки сигналов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Лекции

ТЕМА 1. Введение в цифровую обработку сигналов

Предмет дисциплины цифровая обработка сигналов, история ее развития, понятие сигнала как физического явления и его упрощенной математической модели. Отличия аналоговых, дискретных и цифровых сигналов. Пространство сигналов, в которых сигналы представляются в виде векторов. Элементарные импульсы – дельта-функция и функция включения. Среда MATLAB и MATCAD.

ТЕМА 2. Введение в спектральный анализ сигналов

Предмет и задачи спектрального анализа сигналов. Определение спектра сигнала. Формулы для разложения периодического сигнала в ряд Фурье. Прямое и обратное преобразования Фурье, являющиеся математической основой спектрального разложения аналоговых сигналов, их свойства.

ТЕМА 3. Аналоговые системы

Характеристики аналоговых систем: импульсная и переходная характеристики, комплексный коэффициент передачи. Способы описания аналоговых систем. Функции MATLAB и MATCAD, применяемые для расчета линейных систем.

ТЕМА 4. Проектирование дискретных фильтров

Методы проектирования дискретных (цифровых) фильтров. Функции синтеза дискретных фильтров MATLAB и MATCAD и инструменты проектирования фильтров.

ТЕМА 5. Эффекты квантования в цифровых системах

Рассматриваются основные источники погрешностей квантования в цифровых системах обработки сигналов. Средства MATLAB и MATCAD, позволяющими производить квантование сигналов и анализировать эффекты квантования в алгоритмах цифровой обработки сигналов.

ТЕМА 6. Цифровая модуляция

Рассматриваются методы модуляции и демодуляции, применяемые для передачи цифровой информации.

.

ТЕМА 7. Адаптивные фильтры

Основы теории адаптивной фильтрации и примеры ее практического применения.

2.2 Лабораторные работы

Тема 1. Основы работы в MATLAB .

Тема 2. Спектральный анализ сигналов.

Тема 3. Расчет характеристик аналоговых систем.

Тема 4. Дискретные фильтры.

Тема 5. Синтез цифровых фильтров.

Тема 6. Модуляция и демодуляция сигналов.

2.3 Темы для самостоятельного изучения

1. Спектральный анализ дискретных сигналов.
2. Дискретные системы.
3. Модуляция и демодуляция сигналов.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Основная литература

1. Курячий, М.И. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов / М.И. Курячий – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), 2009. – 190 с. (60 экз.)
2. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов А.Б. Сергиенко, 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 750 с. (50 экз.).

3.2 Дополнительная литература

1. Оппенгейм А.В. Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ. / А. В. Оппенгейм, Р. В. Шафер; пер.: С.А. Кулешов. – М.: Техносфера, 2006. – 855 с. (70 экз.)
2. Лайонс, Р. Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ. / Р. Лайонс, 2-е изд. – М. : БИНОМ, 2007. – 652 с. (20 экз.)

3.3 Учебно-методическое пособие по лабораторным работам

1. Кривцов, О.А. Системы цифровой обработки сигналов: практическое пособие по проведению лабораторных работ. Томск: ТУСУР, 2013. – 80 с. –[Электронный ресурс]. – Режим доступа: