

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
 транспорте»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровая обработка сигналов»

| | |
|--------------------------|---|
| Направление подготовки: | <u>27.03.04 – Управление в технических системах</u> |
| Профиль: | <u>Системы и средства автоматизации технологических процессов</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u> |
| Форма обучения: | <u>очно-заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2018</u> |

1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Цифровая обработка сигналов» состоит в формировании у обучающихся состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности, а именно, подготовка студентов по изучению и практическому применению принципов цифровой обработки сигналов в объеме, достаточном для самостоятельного синтеза и анализа схем с применением компьютерных программ и технологий.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Цифровая обработка сигналов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| | |
|-------|--|
| ОПК-5 | способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных |
| ОПК-7 | способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности |
| ПК-2 | способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления |

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме и с использованием компьютерных презентаций. Лабораторные занятия выполняются на персональных ЭВМ, оснащенных программным пакетом National Instruments, а также математической средой Mathcad. Для выполнения лабораторных работ необходим модуль Multisim, который является органической частью и основой комплекса программ National Instruments. Multisim содержит набор реальных компонентов, модели которых наряду с электрическими параметрами содержат и конструктивные параметры. Эти параметры используются программой Ultiboard, позволяющей осуществлять размещение компонентов на плате. В моделях реальных компонентов учитывается также и расположение выводов, что позволяет еще одной программе комплекса Ultiroute проводить разводку платы. Таким образом, результатом работы комплекса программ Multisim – Ultiboard – Ultiroute является пакет документации, содержащий отчет об исследовании схемы с помощью различных программ анализа и моделирования, электрическую схему и спецификацию, а также конструктивную документацию для изготовления и разводки платы. Результаты совместной работы программ фиксируются в файле, который называется проектом. Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным занятиям, подготовку к экзамену..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке.

Тема: Виды сигналов (аналоговые, дискретные и цифровые). Общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов. Преобразование сигналов.

Тема: Математические модели дискретных сигналов.
Контрольные вопросы 1-15

Тема: Спектр дискретного сигнала. Квантование сигналов по уровню.

РАЗДЕЛ 2

Моделирование цифровых сигналов в Multisim.

Тема: Построение и редактирование схем в Multisim.
Контрольные вопросы 16-26

РАЗДЕЛ 3

Математические описания и характеристики дискретных систем.

Тема: Методы математического описания линейных дискретных систем во временной области и алгоритмы цифровой фильтрации на их основе.

Контрольные
вопросы 27-36

РАЗДЕЛ 4

Характеристики и структуры цифровых фильтров.

Тема: Передаточные функции рекурсивных фильтров. Частотные характеристики рекурсивных фильтров. Формы реализации рекурсивных фильтров. Прямая форма реализации, передаточная функция и частотная характеристика нерекурсивного фильтра.

РАЗДЕЛ 5

Синтез фильтров по заданной частотной характеристике

Тема: Методика синтеза рекурсивных фильтров по аналоговому прототипу. Метод билинейного преобразования. Синтез нерекурсивных фильтров методами: весовых функций, частотной выборки, числовыми

Контрольные вопросы 51-72

РАЗДЕЛ 6

Оценка и обеспечение точности цифровых фильтров.

Тема: Влияние конечной разрядности чисел. Масштабирование сигналов в цифровых фильтрах. Оценка шумов квантования и требуемой разрядности АЦП и регистров. Методика решения задач конечной разрядности чисел в цифровых фильтрах.

Контрольные вопросы 73-82

РАЗДЕЛ 7

Алгоритм цифровой фильтрации сигналов на основе дискретного преобразования Фурье.

Тема: Дискретное преобразование Фурье и его свойства.

Контрольные вопросы 83-88

Тема: Алгоритм цифровой фильтрации конечных последовательностей на базе ДПФ

РАЗДЕЛ 8

Анализаторы спектра сигналов на основе дискретного преобразования Фурье.

Тема: Базовая структура анализатора спектра и измеряемые им спектральные характеристики сигналов. Частотные характеристики анализатора спектра. Определение отклика анализатора спектра на гармонические сигналы. Роль весовых функций при спектральном анализе и их основные параметры.

Контрольные вопросы 89-97

РАЗДЕЛ 9

Алгоритмы быстрого преобразования Фурье

Тема: Алгоритм БПФ по основанию 2 с прореживанием по времени. Алгоритм БПФ по основанию 2 с прореживанием по частоте

Контрольные
вопросы 98-101

РАЗДЕЛ 10

Цифровая обработка сигналов в многоканальных системах связи с частотным уплотнением каналов.

Тема: Формирование групповых сигналов. Частотное разделение групповых сигналов.

Контрольные вопросы 102-111

РАЗДЕЛ 11

Системы многоканального полосового анализа-синтеза сигналов.

Тема: Спектральный анализ сигналов методом полосовой фильтрации. Многоканальный полосовой анализ сигналов на основе кратковременного преобразования Фурье. Системы полосового анализа-синтеза сигналов.

Контрольные вопросы 112-129

РАЗДЕЛ 12

Реализация цифровой обработки сигналов на основе микропроцессорных средств

Тема: Общие вопросы реализации систем цифровой обработки сигналов.

Программирование цифровых фильтров на основе микропроцессорных средств

Контрольные вопросы 130-151

Экзамен