МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цифровая обработка сигнала

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль): Оптические системы и сети связи

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 168572
Подписал: заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович
Дата: 29.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Цифровая обработка сигнала» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», включающих основные понятия теории построения и принципы функционирования систем цифровой фильтрации, знакомство с методами их схемной реализации и техническими приемами обработки и преобразований информационных данных в современных системах передачи, методы представления и анализа цифровых сигналов, основные принципы построения и расчета цифровых систем обработки сигналовя дисциплины (модуля).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

– математические способы описания цифровых сигналов и фильтров;

– методы преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму;

– обобщенне схемы цифровых фильтров с конечными (КИХ) и бесконечными (БИХ) импульсными характеристиками;

Уметь:

– выбирать тип фильтра в соответствии с обрабатываемым сигналом и целью обработки;

– выбирать тип и определять параметры аналого-цифрового преобразователя сигналов;

– определять основные параметры системы цифровой обработки;

Владеть:

навыками расчета основных параметров КИХ- и БИХ-фильтров.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 128 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Дискретные и цифровые сигналы и системы, математическое описание и анализ 1.1 Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке. Методы математического описания линейных дискретных систем во временной в частотной областях и алгоритмы цифровой фильтрации на их основе. Области применения цифровой обработки сигналов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	1.2 Аналого-цифровое преобразование сигналов. Временная дискретизация сигналов и теорема Котельникова. Амплитудное квантование сигналов. Теоремы амплитудного квантования случайных сигналов.
2	Рекурсивные и нерекурсивные цифровые фильтры, методы реализации и синтеза 2.1 Характеристики и структуры цифровых фильтров. Передаточные функции и частотные характеристики фильтров. Обеспечение точности цифровых фильтров. 2.2 Частотные характеристики и формы реализации рекурсивных фильтров. 2.3 Частотные характеристики и формы реализации нерекурсивных фильтров. Синтез рекурсивных фильтров по заданной частотной характеристике и по аналоговому прототипу.
3	Методы цифровой фильтрации сигналов на основе преобразования Фурье 3.1 Алгоритм цифровой фильтрации сигналов на основе дискретного преобразования Фурье. 3.2 Спектрально-корреляционный анализ дискретных случайных сигналов.
4	Специальные применения и реализация систем цифровой обработки сигналов 4.1 Цифровая обработка сигналов в многоканальных системах связи с частотным уплотнением каналов. 4.2 Методы переноса и преобразования спектров дискретных сигналов. 4.3 Методы и средства аппаратно-программной реализации систем цифровой обработки сигналов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Описание и преобразование цифровых сигналов
2	Структурные схемы цифровых фильтров

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа

1	Цифровая обработка сигналов Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк М.: Радио и связь, 1990. Библиотека РОАТ , 1990	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/
2	Цифровая обработка сигналов Сергиенко, А. Б. СПб.: Питер , 2002	Библиотека РОАТ
3	Аналого-цифровое преобразование сигналов в информационных системах Кнышев И. П. М.: РГОТУПС , 2008	Библиотека РОАТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (http://miit.ru/)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (http://library.miit.ru/)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru)/

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (http://www.umczdt.ru/)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (http:// www .intermedia-publishing.ru/)

Электронно-библиотечная система РОАТ (http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными ли-цензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Mi-crosoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013). Для проведения лабораторных занятий необходим программный продукт Электронная лаборатория Electronics Workbench.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и инте-рактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 3.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

И.П. Кнышев

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ	А.В. Горелик
Председатель учебно-методической комиссии	С.Н. Климов