

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительно-измерительные системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЦИФРОВЫЕ МНОГОСКОРОСТНЫЕ СИСТЕМЫ**

|  |   |
|--|---|
| <b>Блок:</b>   | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                              | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                               | <b>Б4.Ч.01</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                             | <b>8 семестр - 3;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                              | <b>108 часов</b>  |
| <b>Лекции</b>  | <b>8 семестр - 24 часа;</b>                                     |
| <b>Практические занятия</b>  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Лабораторные работы</b>   | <b>8 семестр - 24 часа;</b>                                     |
| <b>Консультации</b>  | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>8 семестр - 59,7 часа;</b>                                   |
| <b>в том числе на КП/КР</b>  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Иная контактная работа</b>  | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>включая:</b><br><b>Перекрестный опрос</b><br><b>Решение задач</b> |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                     |   |
| <b>Зачет</b>   | <b>8 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Вишняков С.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

С.В. Вишняков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Долгачева Е.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R642c74eb-DolgachevaYA-3415edf |

Е.А. Долгачева

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Самокрутов А.А.                |
|  | Идентификатор                                      | R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df |

А.А.  
Самокрутов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение терминологии, математического аппарата и основных методов анализа и синтеза цифровых многоскоростных систем

### Задачи дисциплины

- Освоение методов анализа и синтеза многоскоростных систем;
- Овладение терминологией и базовыми концепциями вейвлет-анализа.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|--|---|---|
| ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности   | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем     | знать:<br>- терминологию, принятую в научно-технической литературе по вейвлет-анализу.<br><br>уметь:<br>- проводить кратномасштабный анализ реальных одномерных сигналов. |
| ПК-3 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании инфокоммуникационных систем и устройств малого, среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать требования и проектировать программное и аппаратное обеспечение | ИД-5 <sub>ПК-3</sub> Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием | знать:<br>- основные методы проектирования цифровых многоскоростных систем.<br><br>уметь:<br>- моделировать цифровые многоскоростные системы с заданными параметрами.     |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Вычислительно-измерительные системы (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные положения и методы цифровой обработки сигналов
- уметь вычислять свертку сигналов и спектр Фурье

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации      | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания  |   |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|---|
|       |   |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |   |   |
|       |   |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |   |   |
| КПР   | ГК  | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |   |   |
| 1     | 2   | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15  |   |
| 1     | Системы цифровой обработки сигналов                         | 20                    | 8       | 6  | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 | <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Системы цифровой обработки сигналов" материалу</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Системы цифровой обработки сигналов"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы цифровой обработки сигналов"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], стр. 1-10</p> |   |
| 1.1   | Системы цифровой обработки сигналов                         | 20                    |         | 6  | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 |   |   |
| 2     | Временные и частотные характеристики многоскоростных систем | 20                    |         | 6  | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 10                                |   | - |
| 2.1   | Временные и частотные характеристики многоскоростных систем | 20                    |         | 6  | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 10                                |   | - |

|     |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |  |
|-----|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|--|
|     |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   | разделе "Временные и частотные характеристики многоскоростных систем" материалу<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Временные и частотные характеристики многоскоростных систем"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], стр. 10-21   |
| 3   | Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование | 33.7 | 6 | 8 | - | - | - | - | - | - | 19.7 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование"  |
| 3.1 | Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование | 33.7 | 6 | 8 | - | - | - | - | - | - | 19.7 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование" материалу<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], стр. 71-80<br>[2], стр. 252-261 |
| 4   | Проектирование банков фильтров анализа и синтеза          | 34   | 6 | 8 | - | - | - | - | - | - | 20   | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов   |
| 4.1 | Проектирование банков фильтров анализа и синтеза          | 34   | 6 | 8 | - | - | - | - | - | - | 20   | - | обработки результатов по изученному в  |

|  |                  |       |    |    |   |   |   |   |   |     |      |   |   |
|--|------------------|-------|----|----|---|---|---|---|---|-----|------|---|---|
|  |                  |       |    |    |   |   |   |   |   |     |      |   | разделе "Проектирование банков фильтров анализа и синтеза" материалу<br><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Проектирование банков фильтров анализа и синтеза"<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Проектирование банков фильтров анализа и синтеза"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 262-275 |
|  | Зачет            | 0.3   | -  | -  | - | - | - | - | - | 0.3 | -    | - |   |
|  | Всего за семестр | 108.0 | 24 | 24 | - | - | - | - | - | 0.3 | 59.7 | - |   |
|  | Итого за семестр | 108.0 | 24 | 24 | - | - | - | - | - | 0.3 | 59.7 | - |   |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Системы цифровой обработки сигналов

##### 1.1. Системы цифровой обработки сигналов

Содержание дисциплины и её значение для подготовки специалистов по цифровой обработке сигналов. Связь курса с другими предметами. Введение в предмет: базовые определения, понятие о цифровых системах, сигналах. Теорема Котельникова. Частотные и временные характеристики. Многоканальные системы..

#### 2. Временные и частотные характеристики многоскоростных систем

##### 2.1. Временные и частотные характеристики многоскоростных систем

Математический аппарат, необходимый для описания многоканальных и многоскоростных систем. Децимация. Интерполяция. Описание во временной и в частотной области. Основные соотношения. КИХ фильтры. Фильтры Хаара. Фильтры Добеши..

#### 3. Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование

##### 3.1. Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование

Непрерывное вейвлет-преобразование. Производящая функция-материнский вейвлет. Основные требования и соотношения. Примеры применения вейвлет анализа. Сравнение с Фурье-анализом. Кратномасштабное представление сигналов. Дискретное вейвлет преобразование. Свойства и реализации. Шкалирующая функция..

#### 4. Проектирование банков фильтров анализа и синтеза

##### 4.1. Проектирование банков фильтров анализа и синтеза

Основные сведения о цифровых фильтрах. Сравнение типовых характеристик БИХ и КИХ фильтров, методы синтеза фильтров. Некоторые подходы к синтезу банков фильтров. Условие каузальности, условие точного воспроизведения, ортогональность и би-ортогональность. Кратномасштабный анализ на практике. Дефектоскопия, медицина, интеллектуальная обработка сигналов, сжатие с потерями..

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Кратномасштабный анализ звукового сигнала;
2. Многоскоростная система, построение банка синтеза;
3. Многоскоростная система, построение банка анализа;
4. Характеристики цифрового сигнала, построение многоканальной системы, передискретизация;
5. Аналоговый, дискретный и цифровой сигнал. Построение системы оцифровки;
6. Характеристики фильтров Хаара. Синтез КИХ фильтра по маске в частотной области.

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)           |
|--|------------------|---|---|---|---|---|
|  |                  | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
| <b>Знать:</b>  |                  |   |   |   |   |   |
| терминологию, принятую в научно-технической литературе по вейвлет-анализу          | ИД-1ПК-1         | +   |   |   |   | Перекрестный опрос/Защита лабораторной работы № 1 |
| основные методы проектирования цифровых многоскоростных систем                     | ИД-5ПК-3         |   | + |   |   | Перекрестный опрос/Защита лабораторной работы № 2 |
| <b>Уметь:</b>  |                  |   |   |   |   |   |
| проводить кратномасштабный анализ реальных одномерных сигналов                     | ИД-1ПК-1         |   |   | + |   | Решение задач/Защита лабораторной работы № 4      |
| моделировать цифровые многоскоростные системы с заданными параметрами              | ИД-5ПК-3         |   |   |   | + | Решение задач/Защита лабораторной работы № 6      |



## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**8 семестр**

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лабораторной работы № 4 (Решение задач)
2. Защита лабораторной работы № 6 (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы № 1 (Перекрестный опрос)
2. Защита лабораторной работы № 2 (Перекрестный опрос)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет (Семестр №8)*

Зачет выставляется при условии прохождения всех мероприятий текущего контроля с оценкой "зачтено"

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Чобану, М. К. Цифровые многоскоростные системы обработки сигналов : учебное пособие по курсам "Цифровая обработка сигналов" и "Цифровые многоскоростные системы" по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Радиотехника", "Прикладная математика и информатика", "Автоматизация и управление" / М. К. Чобану, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 120 с. - ISBN 978-5-383-00350-3 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=405>;
2. Дворкович В. П., Дворкович А. В.- "Цифровые видеоинформационные системы. Теория и практика", Издательство: "Техносфера", Москва, 2012 - (1008 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73516](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73516).

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Scilab;
4. Libre Office;
5. ОС Linux.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
12. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
13. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
14. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
15. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
16. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
17. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
18. Журналы издательства SAGE Publication (Sage) - <https://journals.sagepub.com/>
19. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
20. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
21. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
22. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
23. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
24. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
25. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
26. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
27. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
28. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
29. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование   | Оснащение  |
|---|---|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ   | сервер, кондиционер  |
|   | 3-506, Учебно-исследовательская лаборатория цифровых технологий защиты информации каф. ВМСС | стол преподавателя, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, лабораторный стенд, сервер, компьютер персональный, инвентарь |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | специализированный сервер, кондиционер  |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий     | Ж-120, Машинный зал ИВЦ   |   |
|   | З-506, Учебно-исследовательская лаборатория цифровых технологий защиты информации каф. ВМСС | стол преподавателя, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, лабораторный стенд, сервер, компьютер персональный, инвентарь специализированный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ   | сервер, кондиционер   |
|   | З-506, Учебно-исследовательская лаборатория цифровых технологий защиты информации каф. ВМСС | стол преподавателя, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, лабораторный стенд, сервер, компьютер персональный, инвентарь специализированный |
| Помещения для самостоятельной работы                      | Е-517, Лаборатория моделирования и исследования световой среды каф. "Светотехники"          |   |
|   | Е-519, Лаборатория спектральных и колориметрических измерений каф. "Светотехники"           | стол преподавателя, стул, компьютер персональный  |
|   | Е-522, Лаборатория физических основ источников оптического излучения каф. "Светотехники"    | стол преподавателя, стул  |
| Помещения для консультирования                            | Е-402, Кабинет сотрудников "ВМСС"   |   |
|   | З-508, помещение не существует  |   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря  | Е-403, Склад  | стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов   |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Цифровые многоскоростные системы

(название дисциплины)

## 8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Защита лабораторной работы № 1 (Перекрестный опрос)

КМ-2 Защита лабораторной работы № 2 (Перекрестный опрос)

КМ-3 Защита лабораторной работы № 4 (Решение задач)

КМ-4 Защита лабораторной работы № 6 (Решение задач)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 4    | 6    | 10   | 14   |
| 1             | Системы цифровой обработки сигналов                         |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Системы цифровой обработки сигналов                         |            | +    |      |      |      |
| 2             | Временные и частотные характеристики многоскоростных систем |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Временные и частотные характеристики многоскоростных систем |            |      | +    |      |      |
| 3             | Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование   |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование   |            |      |      | +    |      |
| 4             | Проектирование банков фильтров анализа и синтеза            |            |      |      |      |      |
| 4.1           | Проектирование банков фильтров анализа и синтеза            |            |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |   |            | 20   | 20   | 30   | 30   |