

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

---

Направление подготовки/специальность: 27.04.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Управление и информатика в технических системах

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И ИЗОБРАЖЕНИЙ**

|                                                                      |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <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>Б1.Ч.01</b>                                                  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                             | <b>1 семестр - 5;</b>                                           |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                              | <b>180 часов</b>                                                |
| <b>Лекции</b>                                                        | <b>1 семестр - 32 часа;</b>                                     |
| <b>Практические занятия</b>                                          | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Лабораторные работы</b>                                           | <b>1 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Консультации</b>                                                  | <b>1 семестр - 2 часа;</b>                                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                        | <b>1 семестр - 129,5 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>Лабораторная работа</b><br><b>Тестирование</b> |                                                                 |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                     |                                                                 |
| <b>Экзамен</b>                                                       | <b>1 семестр - 0,5 часа;</b>                                    |

**Москва 2022**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Бородкин А.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255f |

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Бобряков А.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa |

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Бобряков А.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa |

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучение основных этапов, методов и алгоритмов первичного и вторичного анализа временных рядов и изображений

### Задачи дисциплины

- изучение основ анализа временных рядов и изображений;
- освоение методов обработки и анализа случайных процессов;
- приобретение навыков обработки и анализа реальных экспериментальных данных;
- формирование навыков разработки алгоритмов обработки данных в задачах распознавания речи и контурного анализа изображений.

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-2 Способен разрабатывать и применять информационные системы обработки и анализа данных для автоматизации процессов управления в сложных технических и организационно-технических системах | ИД-1ПК-2 Демонстрирует умение организовывать экспериментальные исследования и сбор экспертной информации, проводить анализ и предварительную обработку данных с применением автоматизированных информационных систем, выбирать обоснованные способы обеспечения защиты данных | знать:<br>- основные понятия, методы анализа и обработки временных рядов.<br><br>уметь:<br>- реализовывать алгоритмы обработки данных для построения систем распознавания.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-2 Способен разрабатывать и применять информационные системы обработки и анализа данных для автоматизации процессов управления в сложных технических и организационно-технических системах | ИД-2ПК-2 Может разрабатывать информационные и информационно-аналитические системы автоматизации процессов управления в сложных технических и организационно-технических системах                                                                                              | знать:<br>- основные понятия, методы и алгоритмы обработки данных в области распознавания речи;<br>- алгоритмы распознавания речи и обработки изображений.<br><br>уметь:<br>- разрабатывать алгоритмы обработки речи с использованием пакета прикладных программ или высокоуровневых языков программирования;<br>- реализовывать алгоритмы обработки изображений с использованием пакета прикладных программ или высокоуровневых языков программирования. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление и информатика в технических системах (далее – ОПОП), направления подготовки

27.04.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 5 зачетных единиц, 180 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     | Основные понятия, задачи и этапы анализа                              | 23                    | 1       | 3                                                                    | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 16                | -                                 | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b><br>Изучение теоретического материала раздела "Основные понятия, задачи и этапы анализа"                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.1   | Основные понятия, задачи и этапы анализа                              | 23                    |         | 3                                                                    | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 16                | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2     | Непараметрический анализ статистических характеристик второго порядка | 13                    |         | 3                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала раздела "Непараметрический анализ статистических характеристик второго порядка"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 48-76                                                                                                                                                      |
| 2.1   | Непараметрический анализ статистических характеристик второго порядка | 13                    |         | 3                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3     | Подходы к обработке нестационарных сигналов                           | 13                    |         | 3                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение теоретического материала для подготовки к тесту "Основные понятия, методы анализа и обработки временных рядов"<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Подходы к обработке нестационарных сигналов"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], гл. 1-3 |
| 3.1   | Подходы к обработке нестационарных сигналов                           | 13                    |         | 3                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4     | Обработка и анализ                                                    | 47                    |         |                                                                      | 9   | 8  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 30                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Основные понятия, задачи и этапы анализа

#### 1.1. Основные понятия, задачи и этапы анализа

Случайные процессы, их классификация и основные вероятностные характеристики. Стационарные и эргодические случайные процессы. Классификация сигналов в зависимости от корреляционно-спектральных свойств. Представление сигналов в цифровой форме: процедуры дискретизации во времени и квантования по уровню. Особенности цифровой обработки сигналов. Основные этапы анализа временного ряда. Типичный состав и модель временного ряда. Способы описания и выделения компонент временного ряда. Анализ аномальных измерений, исследование независимости отсчетов и стационарности процесса..

### 2. Непараметрический анализ статистических характеристик второго порядка

#### 2.1. Непараметрический анализ статистических характеристик второго порядка

Непараметрические методы оценивания автокорреляционной функции случайного процесса. Методы непараметрического анализа спектральной плотности мощности. Базовые оценки взаимно-корреляционной функции, функции взаимной плотности мощности. Корреляционно-спектральный анализ случайных процессов. Преобразование Фурье. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье (БПФ). Алгоритм с прореживанием по времени и частоте. Использование БПФ в корреляционно-спектральном анализе.

### 3. Подходы к обработке нестационарных сигналов

#### 3.1. Подходы к обработке нестационарных сигналов

Недостатки спектрального представления сигнала комплексным рядом Фурье. Подходы к обработке нестационарных сигналов, которые позволяют оценивать частотно-временные характеристики сигналов. Два основных подхода к гармоническому временному анализу: кратковременное оконное Фурье-преобразование и преобразование Вигнера-Вилля. Вейвлет-преобразование сигналов как обобщение спектрального анализа: понятие масштаба, непрерывное и дискретное вейвлет-преобразование. Достоинства и недостатки вейвлетных преобразований. Практическое использование вейвлет-преобразований.

### 4. Обработка и анализ речевых сигналов

#### 4.1. Обработка и анализ речевых сигналов

Области применения речевых технологий. Классификация систем распознавания речи. Особенности цифровой обработки речевого сигнала и его параметры. Анализ речевых сигналов во временной и частотной областях. Подходы к выявлению в речевом сигнале участков молчания. Особенности и подходы к решению задачи распознавания речи. Методы сжатия речевых сигналов. Сжатие аудиосигнала на основе стандарта MP3. Методы и средства восстановления разборчивости зашумленной речи. Фильтрация зашумленного речевого сигнала в вейвлет области.

### 5. Обработка и анализ изображений

#### 5.1. Обработка и анализ изображений

Направления и области применения цифровой обработки изображений. Форматы представления графической информации, модели описания цвета. Фильтрация изображений. Основы контурного анализа изображений, подходы к выявлению границ изображений, спектральный и корреляционный анализ контуров. Обработка и сжатие изображений с

использованием дискретных преобразований. Сравнение изображений и обнаружение объектов на изображениях. Алгоритм поиска объектов на изображениях. Обработка изображений с помощью нейронных сетей.

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

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Визуальный анализ временного ряда, методы обнаружения и выделения компонент временного ряда, анализ случайности и стационарности временных рядов;
2. Предварительная обработка речевых сигналов;
3. Изучение и исследование методов обработки речевых сигналов;
4. Изучение методов обработки изображений в контурном анализе.

### **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<br>(тип и наименование)                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       |                  | 1                                                 | 2 | 3 | 4 | 5 |                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                         |                  |                                                   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                         |
| основные понятия, методы анализа и обработки временных рядов                                                                          | ИД-1ПК-2         | +                                                 | + | + |   |   | Тестирование/«Основные понятия, методы анализа и обработки временных рядов»                                                                                                                             |
| алгоритмы распознавания речи и обработки изображений                                                                                  | ИД-2ПК-2         |                                                   |   |   | + | + | Тестирование/«Алгоритмы распознавания речи и обработки изображений»                                                                                                                                     |
| основные понятия, методы и алгоритмы обработки данных в области распознавания речи                                                    | ИД-2ПК-2         |                                                   |   |   | + |   | Тестирование/«Алгоритмы распознавания речи и обработки изображений»<br>Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2<br>«Предварительная обработка речевых сигналов»                                |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                         |                  |                                                   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                         |
| реализовывать алгоритмы обработки данных для построения систем распознавания                                                          | ИД-1ПК-2         | +                                                 |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1<br>«Визуальный анализ временного ряда, методы обнаружения и выделения компонент временного ряда, анализ случайности и стационарности временных рядов» |
| реализовывать алгоритмы обработки изображений с использованием пакета прикладных программ или высокоуровневых языков программирования | ИД-2ПК-2         |                                                   |   |   |   | + | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №4<br>«Изучение методов обработки изображений в контурном анализе»                                                                                       |
| разрабатывать алгоритмы обработки речи с использованием пакета прикладных программ или высокоуровневых языков программирования        | ИД-2ПК-2         |                                                   |   |   | + |   | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3<br>"Выявление информативных признаков и построение системы распознавания голосовых команд"                                                            |

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

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

#### **1 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. «Алгоритмы распознавания речи и обработки изображений» (Тестирование)
2. «Основные понятия, методы анализа и обработки временных рядов» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1 «Визуальный анализ временного ряда, методы обнаружения и выделения компонент временного ряда, анализ случайности и стационарности временных рядов» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 «Предварительная обработка речевых сигналов» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 "Выявление информативных признаков и построение системы распознавания голосовых команд" (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4 «Изучение методов обработки изображений в контурном анализе» (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

#### *Экзамен (Семестр №1)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

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

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

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

1. Фурман Я. А., Кревецкий А. В., Передреев А. К.- "Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2002 - (592 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49075;](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49075)

2. Виноградова, Н. А. Анализ стохастических процессов : учебное пособие по курсам "Анализ стохастических процессов" и "Методы анализа данных" по направлению "Автоматизация и управление" / Н. А. Виноградова, Г. Ф. Филаретов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 116 с. - ISBN 978-5-383-00035-9 .;

3. Блаттер, К. Вейвлет-анализ. Основы теории : Учебное пособие по направлению "Прикладная математика" : пер. с нем. / К. Блаттер . – М. : Техносфера, 2004 . – 280 с. – (Мир математики) . - ISBN 5-948360-33-4 .;

4. Шелухин, О. И. Цифровая обработка и передача речи / О. И. Шелухин, Н. Ф. Лукьянцев . – М. : Радио и связь, 2000 . – 456 с. - ISBN 5-256-01554-0 ..

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office;
2. Windows;
3. Майнд Видеоконференции;
4. Python.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения                                                           | Номер аудитории, наименование                                       | Оснащение                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | М-307, Учебная аудитория                                            | стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран                                                                        |
|                                                                         | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                                             | сервер, кондиционер                                                                                                                                          |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | М-307, Учебная аудитория                                            | стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран                                                                        |
|                                                                         | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                                             | сервер, кондиционер                                                                                                                                          |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | М-304а/1, Учебная лаборатория моделирования систем и анализа данных | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный                                 |
|                                                                         | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                                             | сервер, кондиционер                                                                                                                                          |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | М-307, Учебная аудитория                                            | стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран                                                                        |
|                                                                         | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                                             | сервер, кондиционер                                                                                                                                          |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Компьютерный читальный зал                                 | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер           |
| Помещения для консультирования                                          | М-304а/2, Учебная лаборатория моделирования систем и анализа данных | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| Помещения для хранения оборудования и учебного                          | М-309, Кладовая                                                     | стол, стул, шкаф для хранения инвентаря                                                                                                                      |

|           |                   |      |
|-----------|-------------------|------|
| инвентаря | М-301/1, Кладовая | стул |
|-----------|-------------------|------|

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы и алгоритмы обработки данных и изображений

(название дисциплины)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Защита лабораторной работы №1 «Визуальный анализ временного ряда, методы обнаружения и выделения компонент временного ряда, анализ случайности и стационарности временных рядов» (Лабораторная работа)
- КМ-2 Защита лабораторной работы №2 «Предварительная обработка речевых сигналов» (Лабораторная работа)
- КМ-3 «Основные понятия, методы анализа и обработки временных рядов» (Тестирование)
- КМ-4 Защита лабораторной работы №3 "Выявление информативных признаков и построение системы распознавания голосовых команд" (Лабораторная работа)
- КМ-5 Защита лабораторной работы №4 «Изучение методов обработки изображений в контурном анализе» (Лабораторная работа)
- КМ-6 «Алгоритмы распознавания речи и обработки изображений» (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                                     | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|
|               |                                                                       | Неделя КМ: | 4    | 8    | 3    | 12   | 14   | 15   |
| 1             | Основные понятия, задачи и этапы анализа                              |            |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Основные понятия, задачи и этапы анализа                              |            | +    |      | +    |      |      |      |
| 2             | Непараметрический анализ статистических характеристик второго порядка |            |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Непараметрический анализ статистических характеристик второго порядка |            |      |      | +    |      |      |      |
| 3             | Подходы к обработке нестационарных сигналов                           |            |      |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Подходы к обработке нестационарных сигналов                           |            |      |      | +    |      |      |      |
| 4             | Обработка и анализ речевых сигналов                                   |            |      |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Обработка и анализ речевых сигналов                                   |            |      | +    |      | +    |      | +    |
| 5             | Обработка и анализ изображений                                        |            |      |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Обработка и анализ изображений                                        |            |      |      |      |      | +    | +    |
| Вес КМ, %:    |                                                                       |            | 10   | 20   | 5    | 30   | 30   | 5    |