

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика

Наименование образовательной программы: Прикладная информатика в экономике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**АНАЛИЗ ДАННЫХ**

|   |   |
|---|---|
| <b>Блок:</b>  | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                 |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                             | <b>Обязательная</b>                                 |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                              | <b>Б1.О.29</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 - 8 часов;</b>                         |
| <b>Практические занятия</b>   | <b>8 семестр - 16 часов;</b>                        |
| <b>Лабораторные работы</b>  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>              |
| <b>Консультации</b>   | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b> |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       | <b>8 семестр - 83,7 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>Контрольная работа</b><br><b>Тестирование</b> |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                    |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>  | <b>8 семестр - 0,3 часа;</b>                        |

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Раскатова М.В.                |
|  | Идентификатор                                      | R6bc62db2-RaskatovaMV-ead4381 |

(подпись)

М.В. Раскатова

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец   | Петров С.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67 |

(подпись)

С.А. Петров

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец   | Невский А.Ю.                |
|  | Идентификатор                                      | R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d |

(подпись)

А.Ю. Невский

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов анализа данных и получении практических навыков в области обработки и анализа данных в бизнес аналитике

### Задачи дисциплины

- освоение существующих технологий подготовки данных к анализу;
- освоение основных методов анализа данных;
- приобретение навыков обработки и анализа данных в различных средах;
- изучение методов поиска в данных внутренних закономерностей, взаимосвязей, тенденций.

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   |
|--|---|---|
| УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи  | знать:<br>- основные методы поиска, анализа и обобщения необходимой информации.<br><br>уметь:<br>- искать и анализировать необходимую информацию для решения задач прогнозирования.   |
| ОПК-3 способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и биографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | знать:<br>- принципы, методы и средства решения задач анализа данных: классификации и кластеризации.<br><br>уметь:<br>- решать задачи классификации и кластеризации данных, используя различные методы, алгоритмы и средства. |
| ОПК-3 способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и биографической культуры  | ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Составляет обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации и библиографии по научно-исследовательской работе с   | знать:<br>- основные требования к составлению обзоров, научных докладов и публикаций по основным разделам дисциплины.   |

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|---|---|---|
| с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  | учетом требований информационной безопасности   | <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять обзоры, готовить научные доклады и публикации по основным разделам дисциплины.</li> </ul>   |
| ОПК-6 способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования | ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Выполняет инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий   | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы системного анализа и математического моделирования для построения деревьев решений и поиске ассоциативных правил.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать данные, применять методы системного анализа и математического моделирования для выполнения расчетов при построении деревьев решений и поиске ассоциативных правил.</li> </ul> |
| ОПК-8 способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла  | ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> Организует организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы процесса анализа и оценки качества данных,.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и обеспечивать выполнение работ на всех стадиях и в процессах подготовки данных для дальнейшего анализа.</li> </ul>  |
| ОПК-9 способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп             | ИД-1 <sub>ОПК-9</sub> Применяет инструменты и методы коммуникаций в проектах  | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструменты, средства и методы визуального анализа данных.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять инструменты и методы визуального анализа данных для решения поставленной задачи.</li> </ul>   |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Прикладная информатика в экономике (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Для изучения дисциплины нужны начальные знания по эконометрики

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     | Основные понятия. Задачи анализа данных                | 14                    | 8       | 1  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 11                | -                                 | <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Основные понятия. Задачи анализа данных" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Основные понятия. Задачи анализа данных и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к практическому занятию</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Основные понятия. Задачи анализа данных"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные понятия. Задачи анализа данных"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], 5-30<br/>[3], 5-18<br/>[4], 10-20<br/>[5], 15-80<br/>[6], п.2</p> |
| 1.1   | Основные понятия. Задачи анализа данных                | 14                    |         | 1  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 11                | -                                 |  |
| 2     | Процесс Data Mining. Сферы применения                  | 16                    |         | 1  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 11                                |  |

|     |   |    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|---|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| 2.1 | Процесс Data Mining.<br>Сферы применения                    | 16 |  | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | 11 | - | <p>дополнительного материала по разделу "Процесс Data Mining. Сферы применения"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Процесс Data Mining. Сферы применения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Процесс Data Mining. Сферы применения и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к практическому занятию</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Процесс Data Mining. Сферы применения"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[3], 20-30<br/>[4], 15-30</p> |
| 3   | Классификация, кластеризация.<br>Методы кластерного анализа | 18 |  | 3 | - | 4 | - | - | - | - | - | 11 | - | <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа"</p>  |
| 3.1 | Классификация, кластеризация.<br>Методы кластерного анализа | 18 |  | 3 | - | 4 | - | - | - | - | - | 11 | - | <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и</p>   |

|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |   |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|---|
|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | подготовка к практическому занятию<br><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу<br>"Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 40-60<br>[4], 60-80 |   |
| 4   | Прогнозирование.<br>Методы прогнозирования | 14 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 11 | -  | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к практическому занятию   |
| 4.1 | Прогнозирование.<br>Методы прогнозирования | 14 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 11 | -  | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Прогнозирование. Методы прогнозирования"<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Прогнозирование. Методы прогнозирования" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Прогнозирование. Методы прогнозирования и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Прогнозирование. Методы прогнозирования"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 55-65 |
| 5   | Деревья решений.<br>Ассоциативные правила  | 14 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 11 | -  | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу  |
| 5.1 | Деревья решений.<br>Ассоциативные правила  | 14 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 11 | -  | "Деревья решений. Ассоциативные правила"<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Деревья   |



|     |                             |       |   |   |    |   |   |   |   |     |    |      |  |
|-----|-----------------------------|-------|---|---|----|---|---|---|---|-----|----|------|--|
|     |                             |       |   |   |    |   |   |   |   |     |    |      | решений. Ассоциативные правила"<br>подготовка к выполнению заданий на<br>практических занятиях<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Деревья<br>решений. Ассоциативные правила и<br>подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и<br>подготовка к практическому занятию<br><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Деревья<br>решений. Ассоциативные правила"<br><b><u>Изучение материалов литературных<br/>источников:</u></b><br>[1], 60-75  |
| 6   | Визуальный анализ<br>данных | 14    | 1 | - | 2  | - | - | - | - | -   | 11 | -    | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и<br>подготовка к практическому занятию<br><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу<br>"Визуальный анализ данных"<br><b><u>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала:</u></b> Изучение<br>дополнительного материала по разделу<br>"Визуальный анализ данных"<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Визуальный<br>анализ данных" подготовка к выполнению<br>заданий на практических занятиях<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу<br>Визуальный анализ данных и подготовка к<br>контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных<br/>источников:</u></b><br>[1], 100-150 |
| 6.1 | Визуальный анализ<br>данных | 14    | 1 | - | 2  | - | - | - | - | -   | 11 | -    | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и<br>подготовка к практическому занятию<br><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу<br>"Визуальный анализ данных"<br><b><u>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала:</u></b> Изучение<br>дополнительного материала по разделу<br>"Визуальный анализ данных"<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Визуальный<br>анализ данных" подготовка к выполнению<br>заданий на практических занятиях<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу<br>Визуальный анализ данных и подготовка к<br>контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных<br/>источников:</u></b><br>[1], 100-150 |
|     | Зачет с оценкой             | 18.0  | - | - | -  | - | - | - | - | 0.3 | -  | 17.7 |  |
|     | Всего за семестр            | 108.0 | 8 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 66 | 17.7 |  |

|  |                  |       |  |   |   |    |   |   |     |      |  |
|--|------------------|-------|--|---|---|----|---|---|-----|------|--|
|  | Итого за семестр | 108.0 |  | 8 | - | 16 | - | - | 0.3 | 83.7 |  |
|--|------------------|-------|--|---|---|----|---|---|-----|------|--|

**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. Основные понятия. Задачи анализа данных

#### 1.1. Основные понятия. Задачи анализа данных

Понятие Data Mining, возникновение, перспективы, проблемы. Отличия Data Mining от других методов анализа данных. Перспективы технологии Data Mining. Измерения, шкалы. Методы и стадии Data Mining. Интеллектуальный анализ данных. Задачи анализа данных: классификация, кластеризация, ассоциация, последовательность, прогнозирование, определение отклонений, анализ связей, визуализация. Технологии обработки информации и подготовка данных к анализу. Системный подход к решению задач обработки и анализа данных.

### 2. Процесс Data Mining. Сферы применения

#### 2.1. Процесс Data Mining. Сферы применения

Основные этапы процесса Data Mining: анализ предметной области; постановка задачи; подготовка данных; построение модели; проверка и оценка моделей; выбор модели; применение модели; коррекция и обновление модели. Качество данных. Очистка данных, этапы и инструменты очистки данных. Классификация ошибок в данных, возникающих в результате использования средств очистки данных. Моделирование. Математическая модель. Построение и использование модели. Сферы применения Data Mining. Информационный поиск в текстах.

### 3. Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа

#### 3.1. Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа

Классификация. Постановка задачи классификации и представление результатов. Виды классификации. Этапы процесса классификации: конструирование модели и ее использование. Методы классификации. Оценка точности классификации. Методы, применяемые для решения задач классификации. Метод опорных векторов. Метод "ближайшего соседа". Преимущества и недостатки методов. Решение задачи классификации новых объектов. Байесовская классификация. Кластеризация. Постановка задачи. Процесс и применение кластерного анализа. Кластерный анализ в маркетинговых исследованиях. Методы кластерного анализа: иерархические и итеративные. Математические характеристики кластера. Агломеративные и дивизимные методы. Пример иерархического кластерного анализа. Итеративные методы. Алгоритмы k-средних (k-means) и PAM (partitioning around Medoids). Факторный анализ. Сравнительный анализ методов кластеризации.

### 4. Прогнозирование. Методы прогнозирования

#### 4.1. Прогнозирование. Методы прогнозирования

Задача прогнозирования. Сравнение задач прогнозирования и классификации. Прогнозирование и временные ряды. Понятие временного ряда, его компоненты, параметры прогнозирования, виды прогнозов. Методы прогнозирования. Решение задачи прогнозирования.

### 5. Деревья решений. Ассоциативные правила

#### 5.1. Деревья решений. Ассоциативные правила

Метод деревьев решений. Преимущества. Элементы дерева решения. Процесс конструирования дерева решений. Проблемы построения деревьев решений, методы ее решения. Примеры деревьев, решающих задачу классификации. Алгоритмы, реализующие деревья решений. Области применения деревьев решений. Ассоциативные правила. Формальная постановка задачи. Представление результатов. Характеристики ассоциативных правил. Оценка полезности. Границы поддержки и достоверности ассоциативного правила. Методы поиска ассоциативных правил. Алгоритм Apriori. Описание алгоритма, его разновидности. Свойство анти-монотонности.

## 6. Визуальный анализ данных

### 6.1. Визуальный анализ данных

Визуализация данных. Постановка задачи. Основные этапы визуального анализа данных. Методы и средства визуального представления информации, характеристики средств визуализации. Основные типы методов визуализации. Методы геометрических преобразований. Иерархические образы. Способы представления информации в одно-, двух-, трехмерном измерениях. Способы отображения информации в более чем трех измерениях. Качество визуализации. Основные тенденции в области визуализации.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Анализ данных в Excel;
2. Решение задач в пакете MathCad;
3. Деревья решений;
4. Прогнозирование экономических явлений;
5. Кластерный анализ;
6. Визуальный анализ данных.

### 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основные понятия. Задачи анализа данных "
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Процесс Data Mining. Сферы применения"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Прогнозирование. Методы прогнозирования"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Деревья решений. Ассоциативные правила"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Визуальный анализ данных"

### 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 | 5 | 6 |  |
| <b>Знать:</b>   |                  |   |   |   |   |   |   |  |
| основные методы поиска, анализа и обобщения необходимой информации  | ИД-1ук-1         |   |   |   | + |   |   | Тестирование/Тестирование по разделам курса  |
| принципы, методы и средства решения задач анализа данных: классификации и кластеризации                                 | ИД-1опк-3        |   |   | + |   |   |   | Контрольная работа/Кластерный анализ<br>Тестирование/Тестирование по разделам курса                                  |
| основные требования к составлению обзоров, научных докладов и публикаций по основным разделам дисциплины                | ИД-3опк-3        | +   |   |   |   |   |   | Тестирование/Тестирование по разделам курса  |
| методы системного анализа и математического моделирования для построения деревьев решений и поиске ассоциативных правил | ИД-2опк-6        |   |   |   |   | + |   | Контрольная работа/Деревья решений<br>Тестирование/Тестирование по разделам курса                                    |
| основные этапы процесса анализа и оценки качества данных,   | ИД-2опк-8        |   | + |   |   |   |   | Контрольная работа/Решение задач в пакете MathCAD. Контрольная работа<br>Тестирование/Тестирование по разделам курса |
| инструменты, средства и методы визуального анализа данных   | ИД-1опк-9        |   |   |   |   |   | + | Тестирование/Тестирование по разделам курса  |
| <b>Уметь:</b>   |                  |   |   |   |   |   |   |  |
| искать и анализировать необходимую информацию для решения задач прогнозирования   | ИД-1ук-1         |   |   |   | + |   |   | Контрольная работа/Прогнозирование экономических явлений   |
| решать задачи классификации и кластеризации данных, используя различные методы, алгоритмы и средства                    | ИД-1опк-3        |   |   | + |   |   |   | Контрольная работа/Кластерный анализ   |
| составлять обзоры, готовить научные доклады и публикации по основным разделам дисциплины                                | ИД-3опк-3        | +   |   |   |   |   |   | Контрольная работа/Анализ данных в MS Excel. Контрольная работа  |

|   |                       |  |   |  |  |  |   |   |
|---|-----------------------|--|---|--|--|--|---|---|
| анализировать данные, применять методы системного анализа и математического моделирования для выполнения расчетов при построении деревьев решений и поиске ассоциативных правил | ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> |  |   |  |  |  | + | Контрольная работа/Деревья решений                                    |
| организовывать и обеспечивать выполнение работ на всех стадиях и в процессах подготовки данных для дальнейшего анализа  | ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> |  | + |  |  |  |   | Контрольная работа/Решение задач в пакете MathCAD. Контрольная работа |
| применять инструменты и методы визуального анализа данных для решения поставленной задачи   | ИД-1 <sub>ОПК-9</sub> |  |   |  |  |  | + | Контрольная работа/Визуальный анализ данных                           |

## **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: Компьютерное задание

1. Анализ данных в MS Excel. Контрольная работа (Контрольная работа)
2. Визуальный анализ данных (Контрольная работа)
3. Деревья решений (Контрольная работа)
4. Кластерный анализ (Контрольная работа)
5. Прогнозирование экономических явлений (Контрольная работа)
6. Решение задач в пакете MathCAD. Контрольная работа (Контрольная работа)
7. Тестирование по разделам курса (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

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

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. Анализ данных : учебник для академического бакалавриата вузов по экономическим направлениям и специальностям / Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики" ; ред. В. С. Мхитарян . – М. : Юрайт, 2017 . – 490 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-00616-2 .;
2. Интеллектуальный анализ данных: Методы и средства / В. А. Филиппов, и др., Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН . – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 52 с. – (Перспективные информационные технологии и концепции) . - ISBN 5-8360-0418-8 .;
3. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим, естественно-научным и экономическим направлениям и специальностям / Б. Г. Миркин, Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики" . – М. : Юрайт, 2017 . – 174 с. – (Авторский учебник) . - ISBN 978-5-534-03762-3 .;
4. Дюк, В. Data Mining: Учебный курс / В. Дюк, А. Самойленко . – СПб. : Питер, 2001 . – 368 с. + CD-ROM . – (Учебный курс) . - ISBN 5-318-00227-7 .;
5. Мидлтон, М. Р. Анализ статистических данных с использованием Microsoft Excel для Office XP : пер. с англ. / М. Р. Мидлтон . – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 . – 296 с. – (Практикум) . - ISBN 978-5-94774-216-9 .;
6. А. И. Китайгородский- "Теория структурного анализа", Издательство: "Издательство Академии Наук СССР", Москва, 1957 - (286 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=475614>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Scilab.

## 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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование                                       | Оснащение   |
|---|---|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | К-601, Учебная аудитория  | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран  |
|   | А-300, Учебная аудитория "А"  | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | К-302, Учебная лаборатория "Информационно-аналитические технологии" | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер   |
| Учебные аудитории для проведения  | Ж-120, Машинный зал ИВЦ   | сервер, кондиционер   |



|  |   |   |
|--|---|---|
| промежуточной аттестации                                 | К-302, Учебная лаборатория "Информационно-аналитические технологии" | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, 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                           | А-300, Учебная аудитория "А"  | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | К-202/2, Склад кафедры БИТ  | стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, тумба, запасные комплектующие для оборудования  |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Анализ данных

(название дисциплины)

### 8 семестр

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

- КМ-1 Анализ данных в MS Excel. Контрольная работа (Контрольная работа)
- КМ-2 Решение задач в пакете MathCAD. Контрольная работа (Контрольная работа)
- КМ-3 Кластерный анализ (Контрольная работа)
- КМ-4 Прогнозирование экономических явлений (Контрольная работа)
- КМ-5 Деревья решений (Контрольная работа)
- КМ-6 Визуальный анализ данных (Контрольная работа)
- КМ-7 Тестирование по разделам курса (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 3    | 6    | 8    | 10   | 12   | 15   | 15   |
| 1             | Основные понятия. Задачи анализа данных                  |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Основные понятия. Задачи анализа данных                  |            | +    |      |      |      |      |      | +    |
| 2             | Процесс Data Mining. Сферы применения                    |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Процесс Data Mining. Сферы применения                    |            |      | +    |      |      |      |      | +    |
| 3             | Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Классификация, кластеризация. Методы кластерного анализа |            |      |      | +    |      |      |      | +    |
| 4             | Прогнозирование. Методы прогнозирования                  |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Прогнозирование. Методы прогнозирования                  |            |      |      |      | +    |      |      | +    |
| 5             | Деревья решений. Ассоциативные правила                   |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Деревья решений. Ассоциативные правила                   |            |      |      |      |      | +    |      | +    |
| 6             | Визуальный анализ данных                                 |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 6.1           | Визуальный анализ данных                                 |            |      |      |      |      |      | +    | +    |
| Вес КМ, %:    |  |            | 14   | 15   | 14   | 14   | 14   | 14   | 15   |