



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Факультет информационных технологий**  
*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Компьютерные технологии и системы»**  
*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации  
\_\_\_\_\_ **В.А. Шкаберин**  
**« 25 » апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной дисциплины**

**«Методы анализа данных больших объемов»**  
*(наименование дисциплины)*

**10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**  
*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Автоматизация информационно-аналитической деятельности**  
*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – специалитет**  
*(уровень образования)*

**специалист**  
*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**  
*(форма обучения)*

**2023**  
*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Методы анализа данных больших объемов»

(наименование дисциплины)

10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Автоматизация информационно-аналитической деятельности

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

К.Т.Н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

П.В. Казаков

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Компьютерные технологии и системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 19 » апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Аверченков

(И.О. Фамилия)

© Казаков П.В. 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный технический  
университет», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....                                                                                                                                                                                                | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                      | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....                                                                                                                                         | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                             | 6  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....                                                                                                                                                                 | 6  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....                                                                                                                               | 8  |
| 5.3. Лекции .....                                                                                                                                                                                               | 9  |
| 5.4. Лабораторные работы .....                                                                                                                                                                                  | 12 |
| 5.5. Практические занятия .....                                                                                                                                                                                 | 12 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....                                                                                                                                                                   | 14 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....                                                                                                                 | 17 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                                                                                                                                             | 17 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....                                                                         | 18 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                         | 19 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....                                                                                                                  | 19 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....                                                                                                        | 19 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....                                                                                        | 20 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 20 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                         | 20 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....                                                                                     | 21 |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                              | 22 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....                                                            | 22 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....                                                                          | 25 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                                 | 26 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....                                                      | 26 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....                                                              | 26 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....                                                       | 28 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....                                                     | 29 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....                                                                             | 29 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 29 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....                                                                                             | 30 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Совершенствование уровня компетентности обучаемого в области информационных систем и технологий: научить будущего специалиста в области информационно-аналитической деятельности основным методам анализа данных, основанным на технологии Data Mining, а также созданию программного обеспечения на языке программирования Python для решения задач Data Mining при анализе данных больших объемов.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – совершенствование уровня компетентности обучаемого в области информационных систем и технологий: научить будущего специалиста в области информационно-аналитической деятельности основным методам анализа данных, основанным на технологии Data Mining, а также созданию программного обеспечения на языке программирования Python для решения задач Data Mining при анализе данных больших объемов.

**Задачи** дисциплины:

- ознакомление с содержанием технологии интеллектуального анализа данных;
  - получение навыков выделять задачи интеллектуального анализа данных;
  - знакомство с программами интеллектуального анализа данных;
  - ознакомление с моделями интеллектуального анализа данных;
  - получение навыков применения методов интеллектуального анализа данных;
- знакомство с методами интерпретации результатов интеллектуального анализа данных.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе(-ах) в 8 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: *в соответствии с учебным планом направления подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности.*

Параллельно изучаются дисциплины: *в соответствии с учебным планом направления подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности.*

Базируются на изучении дисциплины: «Информатика».

[illegible]

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                               | Всего              | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                               |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр                                      |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр                          |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр                                   |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Общая трудоемкость (4 з.е.)                                                   |                    | 144     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                                      | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                                                             | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| <b>Раздел 1. Назначение и задачи анализа данных больших объемов</b>                                                         | <b>24</b>          | <b>6</b>  | <b>-</b>            | <b>-</b>             | <b>18</b>              |
| Тема 1. Понятие и назначение технологии анализа данных больших объемов (Big Data). Основные задачи анализа данных Big Data. | 2                  | 2         | -                   | -                    | -                      |
| Тема 2. Основы программирования на языке Python.                                                                            | 10                 | 2         | -                   | -                    | 8                      |
| Тема 3. Библиотеки программирования Python для анализа данных.                                                              | 12                 | 2         | -                   | -                    | 10                     |
|                                                                                                                             |                    |           |                     |                      |                        |
| <b>Раздел 2. Методы анализа данных больших объемов</b>                                                                      | <b>84</b>          | <b>26</b> | <b>16</b>           | <b>32</b>            | <b>10</b>              |
| Тема 4. Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения                                                   | 8                  | 2         | -                   | 6                    | -                      |
| Тема 5. Основные методы решения задачи кластеризации.                                                                       | 4                  | 2         | -                   |                      | 2                      |
| Тема 6. Алгоритм k-средних для кластеризации данных.                                                                        | 6                  | 2         | 4                   | -                    | -                      |
| Тема 7. Постановка задачи прогнозирования, ее назначение и принципы решения                                                 | 4                  | 2         | -                   | -                    | 2                      |

| Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                                                | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                                                                       | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 8. Основные характеристики процесса прогнозирования: период прогнозирования, горизонт прогнозирования, интервал прогнозирования. | 4                  | 2         | -                   | -                    | 2                      |
| Тема 9. Основные методы решения задачи прогнозирования                                                                                | 10                 | 2         | 4                   | 4                    | -                      |
| Тема 10. Метод искусственных нейронных сетей: его возможности для решения задач прогнозирования                                       | 16                 | 2         | 4                   | 8                    | 2                      |
| Тема 11. Постановка задачи классификации, ее назначение и принципы решения                                                            | 4                  | 2         | -                   | -                    | 2                      |
| Тема 12. Основные методы решения задачи классификации.                                                                                | 14                 | 2         | 4                   | 8                    | -                      |
| Тема 13. Метод ближайшего соседа и алгоритм его реализации.                                                                           | 6                  | 2         | 4                   | -                    | -                      |
| Тема 14. Понятие ассоциативного правила, его назначение и алгоритмы поиска ассоциативных правил                                       | 8                  | 2         | -                   | 6                    | -                      |
| Тема 15. Связь ассоциативного правила и закономерностей между событиями в базе данных                                                 | 2                  | 2         | -                   | -                    | -                      |
| Тема 16. Характеристики ассоциативных правил: поддержка и достоверность. Алгоритм Apriori для поиска ассоциативных правил             | 2                  | 2         | -                   | -                    | -                      |
| <b>Итого</b>                                                                                                                          | <b>108</b>         | <b>32</b> | <b>16</b>           | <b>32</b>            | <b>28</b>              |

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                                      | Код индикатора достижения компетенции |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
|                                                                                                                             | ОПК-10.1                              | ОПК-10.2 | ОПК-10.3 |
| Тема 1. Понятие и назначение технологии анализа данных больших объемов (Big Data). Основные задачи анализа данных Big Data. | +                                     | +        |          |



| Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                                                | Код индикатора достижения компетенции |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
|                                                                                                                                       | ОПК-10.1                              | ОПК-10.2 | ОПК-10.3 |
| Тема 2. Основы программирования на языке Python.                                                                                      |                                       | +        |          |
| Тема 3. Библиотеки программирования Python для анализа данных.                                                                        |                                       | +        | +        |
| Тема 4. Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения                                                             |                                       | +        |          |
| Тема 5. Основные методы решения задачи кластеризации.                                                                                 |                                       | +        | +        |
| Тема 6. Алгоритм k-средних для кластеризации данных.                                                                                  | +                                     |          | +        |
| Тема 7. Постановка задачи прогнозирования, ее назначение и принципы решения                                                           | +                                     | +        |          |
| Тема 8. Основные характеристики процесса прогнозирования: период прогнозирования, горизонт прогнозирования, интервал прогнозирования. |                                       | +        |          |
| Тема 9. Основные методы решения задачи прогнозирования                                                                                |                                       | +        | +        |
| Тема 10. Метод искусственных нейронных сетей: его возможности для решения задач прогнозирования                                       | +                                     |          | +        |
| Тема 11. Постановка задачи классификации, ее назначение и принципы решения                                                            | +                                     | +        |          |
| Тема 12. Основные методы решения задачи классификации.                                                                                |                                       | +        | +        |
| Тема 13. Метод ближайшего соседа и алгоритм его реализации.                                                                           | +                                     |          | +        |
| Тема 14. Понятие ассоциативного правила, его назначение и алгоритмы поиска ассоциативных правил                                       | +                                     | +        |          |
| Тема 15. Связь ассоциативного правила и закономерностей между событиями в базе данных                                                 |                                       | +        |          |
| Тема 16. Характеристики ассоциативных правил: поддержка и достоверность. Алгоритм Apriori для поиска ассоциативных правил             |                                       | +        |          |

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины                                   | Тема лекции                                                       | Содержание лекции                                               | Трудоемкость, час. |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 1. Понятие и назначение технологии анализа данных больших | Понятие и назначение технологии анализа данных Big Data. Основные | 1. Введение.<br>2. Понятие и назначение технологии анализа дан- | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                                                                                          | Тема лекции                                                                                                                  | Содержание лекции                                                                                                                   | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ших объемов (Big Data). Основные задачи анализа данных Big Data.                                                                      | задачи анализа данных Big Data.                                                                                              | ных Big Data.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                                                                           |                    |
| Тема 2. Основы программирования на языке Python.                                                                                      | Основы программирования на языке Python                                                                                      | 1. Введение.<br>2. Синтаксис и основные операторы языка Python.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                         | 2                  |
| Тема 3. Библиотеки программирования Python для анализа данных.                                                                        | Библиотеки программирования Python для анализа данных.                                                                       | 1. Введение.<br>2. Описание библиотек программирования Python для анализа данных.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения       | 2                  |
| Тема 4. Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения                                                             | Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения                                                            | 1. Введение.<br>2. Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения   | 2                  |
| Тема 5. Основные методы решения задачи кластеризации.                                                                                 | Основные методы решения задачи кластеризации                                                                                 | 1. Введение.<br>2. Основные методы решения задачи кластеризации.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                        | 2                  |
| Тема 6. Алгоритм к-средних для кластеризации данных.                                                                                  | Алгоритм к-средних для кластеризации данных.                                                                                 | 1. Введение.<br>2. Описание алгоритм к-средних для кластеризации данных.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                | 2                  |
| Тема 7. Постановка задачи прогнозирования, ее назначение и принципы решения                                                           | Постановка задачи прогнозирования, ее назначение и принципы решения                                                          | 1. Введение.<br>2. Постановка задачи прогнозирования, ее назначение и принципы решения.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения | 2                  |
| Тема 8. Основные характеристики процесса прогнозирования: период прогнозирования, горизонт прогнозирования, интервал прогнозирования. | Основные характеристики процесса прогнозирования: период прогнозирования, горизонт прогнозирования, интервал прогнозирования | 1. Введение.<br>2. Основные методы решения задачи прогнозирования.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                      | 2                  |
| Тема 9. Основные методы решения задачи прогнозирования                                                                                | Основные методы решения задачи прогнозирования                                                                               | 1. Введение.<br>2. Методы регрессионного анализа: его возможности, преимущества и недостат-                                         | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                                                                            | Тема лекции                                                                                                      | Содержание лекции                                                                                                                                                                     | Трудоемкость, час. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                         |                                                                                                                  | ки.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                                                                                                                                       |                    |
| Тема 10. Метод искусственных нейронных сетей: его возможности для решения задач прогнозирования                         | Метод искусственных нейронных сетей: его возможности для решения задач прогнозирования                           | 1. Введение.<br>2. Метод искусственных нейронных сетей: его возможности, преимущества и недостатки.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                                       | 2                  |
| Тема 11. Постановка задачи классификации, ее назначение и принципы решения                                              | Постановка задачи классификации, ее назначение и принципы решения                                                | 1. Введение.<br>2. Постановка задачи классификации, ее назначение и принципы решения.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                                                     | 2                  |
| Тема 12. Основные методы решения задачи классификации.                                                                  | Основные методы решения задачи классификации                                                                     | 1. Введение.<br>2. Основные методы решения задачи классификации.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                                                                          | 2                  |
| Тема 13. Метод ближайшего соседа и алгоритм его реализации.                                                             | Метод ближайшего соседа и алгоритм его реализации                                                                | 1. Введение.<br>2. Метод ближайшего соседа и алгоритм его реализации.<br>3. Метод деревьев решений.<br>4. Вопросы для самостоятельного изучения                                       | 2                  |
| Тема 14. Понятие ассоциативного правила, его назначение и алгоритмы поиска ассоциативных правил                         | Понятие ассоциативного правила, его назначение и алгоритмы поиска ассоциативных правил                           | 1. Введение.<br>2. Понятие ассоциативного правила и его назначение.<br>3. Вопросы для самостоятельного изучения                                                                       | 2                  |
| Тема 15. Связь ассоциативного правила и закономерностей между событиями в базе данных                                   | Связь ассоциативного правила и закономерностей между событиями в базе данных                                     | 1. Введение.<br>2. Связь ассоциативного правила и закономерностей между событиями в базе данных<br>3. Представление ассоциативных правил.<br>4. Вопросы для самостоятельного изучения | 2                  |
| Тема 16. Характеристики ассоциативных правил: поддержка и достоверность. Алгоритм Apriori для поиска ассоциативных пра- | Характеристики ассоциативных правил: поддержка и достоверность. Алгоритм Apriori для поиска ассоциативных правил | 1. Введение.<br>2. Характеристики ассоциативных правил: поддержка и достоверность.<br>3. Алгоритм Apriori поиска ассоциативных правил.                                                | 2                  |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции                        | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|-------------|------------------------------------------|--------------------|
| ВИЛ                          |             | 4. Вопросы для самостоятельного изучения |                    |
| <b>Итого</b>                 | —           | —                                        | <b>32</b>          |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины                               | Тема лабораторной работы                                                                                | Трудоемкость, час. |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 6. Алгоритм к-средних для кластеризации данных        | Реализация методов Big Data для кластеризации данных с использованием языка Python                      | 4                  |
| Тема 9. Основные методы решения задачи прогнозирования     | Реализация методов Big Data для построения моделей прогнозирования данных с использованием языка Python | 4                  |
| Тема 12. Основные методы решения задачи классификации.     | Реализация методов Big Data для построения деревьев решений с использованием языка Python               | 4                  |
| Тема 13. Метод ближайшего соседа и алгоритм его реализации | Реализация методов Big Data для классификации данных с использованием языка Python                      | 4                  |
|                                                            |                                                                                                         |                    |
| <b>Итого</b>                                               | —                                                                                                       | <b>16</b>          |

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины                                              | Тема практического занятия                                             | Содержание практического занятия                                            | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 4. Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения | 1. Изучение классического алгоритма к-средних для кластеризации данных | Принципы работы классического алгоритма к-средних для кластеризации данных. | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                                                          | Тема практического занятия                                                                       | Содержание практического занятия                                                                                                                             | Трудоемкость, час. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                       | 2. Знакомство с особенностями реализации алгоритма k-средних. Примеры решения задач              | 1. Примеры работы классического алгоритма k-средних для кластеризации данных.<br>2. Контрольная работа: «Решение задач с использованием алгоритма k-средних» | 2                  |
|                                                                                                       | 3. Использование иерархических методов для решения задач кластеризации данных                    | Принципы работы иерархических методов кластеризации данных.                                                                                                  | 2                  |
| Тема 9. Основные методы решения задачи прогнозирования                                                | 1. Изучение метода регрессионного анализа: его возможности, преимущества и недостатки            | 1. Принципы работы метода нахождения линейной регрессии для прогнозирования данных.<br>2. Примеры работы метода нахождения линейной регрессии.               | 2                  |
|                                                                                                       | 2. Решение задач прогнозирования с использованием метода регрессионного анализа                  | Контрольная работа: «Решение задач методом линейной регрессии»                                                                                               | 2                  |
| Тема 10. Метод искусственных нейронных сетей (ИНС): его возможности для решения задач прогнозирования | 1. Изучение алгоритма обратного распространения ошибки для обучения искусственной нейронной сети | 1. Принципы работы различных моделей искусственных нейронных сетей.<br>2. Примеры задач прогнозирования для использования искусственных нейронных сетей      | 2                  |
|                                                                                                       | 2. Ознакомление со способами повышения эффективности обучения ИНС                                | Использование метода моделирования отжига и генетического алгоритма при обучении ИНС                                                                         | 2                  |
|                                                                                                       | 3. Решение задач прогнозирования с использованием ИНС                                            | Контрольная работа: «Создание искусственной нейронной сети для прогнозирования данных»                                                                       | 2                  |
|                                                                                                       | 4. Решение задач кластеризации с использованием ИНС                                              | Контрольная работа: «Создание искусственной нейронной сети для кластеризации данных»                                                                         | 2                  |
| Тема 12. Основные методы решения задачи классификации                                                 | 1. Особенности и принципы решения задачи классификации методом деревьев решений                  | Принципы решения задачи классификации методом деревьев решений                                                                                               | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                                                    | Тема практического занятия                                    | Содержание практического занятия                                                  | Трудоемкость, час. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                 | шений                                                         |                                                                                   |                    |
|                                                                                                 | 2. Изучение алгоритма реализации метода деревьев решений C4.5 | Принципы работы алгоритма C4.5 для классификации данных методом деревьев решений  | 2                  |
|                                                                                                 | 3. Изучение алгоритма реализации метода деревьев решений CART | Принципы работы алгоритма CART для классификации данных методом деревьев решений. | 2                  |
|                                                                                                 | 4. Решение задач с использованием метода деревьев решений     | Контрольная работа: «Построение дерева решений с использованием алгоритма C4.5»   | 2                  |
| Тема 14. Понятие ассоциативного правила, его назначение и алгоритмы поиска ассоциативных правил | 1. Изучение алгоритма Apriori и его модификаций.              | Принципы работы алгоритма Apriori при поиске ассоциативных правил в наборе данных | 2                  |
|                                                                                                 | 2. Изучение алгоритма поиска ассоциативных правил SETM.       | Принципы работы алгоритма SETM при поиске ассоциативных правил в наборе данных    | 2                  |
|                                                                                                 | 3. Изучение алгоритма поиска ассоциативных правил AIS         | Принципы работы алгоритма AIS при поиске ассоциативных правил в наборе данных     | 2                  |
|                                                                                                 |                                                               |                                                                                   |                    |
| <b>Итого</b>                                                                                    | —                                                             | ...                                                                               | <b>32</b>          |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины                                                                                               | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Понятие и назначение технологии анализа данных больших объемов (Big Data). Основные задачи анализа данных Big Data | 1. Формирование и накопление данных Big Data.<br>2. форматы представления данных Big Data;<br>3. Рынок программного обеспечения для анализа данных больших объемов |
| Тема 3. Библиотеки программирования Python для анализа данных                                                              | 1. Алгоритмы библиотеки машинного обучения Scikit-learn языка Python;<br>2. Методы предобработки данных.<br>3. Методы уменьшения размерностей                      |
| Тема 4. Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения                                                  | Анализ технической и научной литературы. Подготовка выступления по теме. Выполнение задания в рамках исследовательского проекта «Использование методов             |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                              | кластеризации данных для выполнения сегментации клиентов» |
|                              |                                                           |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины                                                                                                | Виды самостоятельной работы                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Понятие и назначение технологии анализа данных больших объемов (Big Data). Основные задачи анализа данных Big Data. | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы                                                                       |
| Тема 2. Основы программирования на языке Python.                                                                            | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы                                                                       |
| Тема 3. Библиотеки программирования Python для анализа данных.                                                              | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение лабораторной работы                                     |
| Тема 4. Постановка задачи кластеризации, ее назначение и принципы решения                                                   | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы |
| Тема 5. Основные методы решения задачи кластеризации.                                                                       | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы |
| Тема 6. Алгоритм к-средних для кластеризации данных.                                                                        | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы |
| Тема 7. Постановка задачи прогнозирования, ее назначение и принципы решения                                                 | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы |
| Тема 8. Основные характеристики процесса прогнозирования: период                                                            | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы                                                                       |

| Наименование темы дисциплины                                                                                              | Виды самостоятельной работы                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| прогнозирования, горизонт прогнозирования, интервал прогнозирования.                                                      | Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы                                                                                   |
| Тема 9. Основные методы решения задачи прогнозирования                                                                    | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы          |
| Тема 10. Метод искусственных нейронных сетей: его возможности для решения задач прогнозирования                           | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы          |
| Тема 11. Постановка задачи классификации, ее назначение и принципы решения                                                | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы<br>..... |
| Тема 12. Основные методы решения задачи классификации.                                                                    | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы<br>..... |
| Тема 13. Метод ближайшего соседа и алгоритм его реализации.                                                               | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы          |
| Тема 14. Понятие ассоциативного правила, его назначение и алгоритмы поиска ассоциативных правил                           | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы          |
| Тема 15. Связь ассоциативного правила и закономерностей между событиями в базе данных                                     | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы          |
| Тема 16. Характеристики ассоциативных правил: поддержка и достоверность. Алгоритм Apriori для поиска ассоциативных правил | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение лабораторной работы          |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                      |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение курсового проекта.

Выполнение курсового проектирования осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе элек-



тронного курса «Методы анализа данных больших объемов» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                         | Форма текущего контроля успеваемости                                                                                                                                                                                                                                                           | Периодичность осуществления |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Практические занятия / Лабораторные работы | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.                                                                                                                                                                                                                                                  | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся         | - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);<br>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, курсового проекта / курсовой работы и т.д.);<br>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | В течение семестра          |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной/ письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы         | Применяемые образовательные технологии                                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                     | Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия. |
| Практические занятия / Ла- | Решение практических задач.                                                       |

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лабораторные работы                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Выполнение практического задания / лабораторной работы.<br>Подготовка докладов, рефератов<br>Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену |
| Консультации                         | Концентрация внимания на отдельных вопросах.<br>Личностно-ориентированный подход.<br>Диалог.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен(в устной или письменной форме).                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Методы анализа данных больших объемов» — автор Казаков П.В. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, профиль «Автоматизация информационно-аналитической деятельности», форма обучения — очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Казаков, П.В. Методы интеллектуального анализа данных: лабораторный практикум / П.В. Казаков. - Брянск: БГТУ, 2013. – 88 с.
2. Казаков, П.В. Модели и методы интеллектуального анализа данных: методические указания к выполнению курсового проекта / П.В. Казаков. – Брянск: БГТУ, 2013. – 8 с.

### 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Нестеров С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 [Электронный ресурс]/ Нестеров С.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2012.— 189 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16702>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты DataMining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26445>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Чубукова, И.А. Data Mining [Электронный ресурс] / И.А. Чубукова. - Электронные текстовые данные. М.: ИНТУИТ Национальный открытый университет, 2015. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/6/6/info>.

#### *б) дополнительная литература*

1. Барсегян, А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян, М.М. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.
2. Дьяконов, А. Г. Анализ данных, обучение по прецедентам, логические игры, системы WEKA, RapidMiner и MathLab: учеб. пособие / А. Г. Дьяконов. – М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 278 с.
3. Макленнен, Дж., Танг, Ч., Криват, Б. Microsoft SQL Server 2008: Data Mining - интеллектуальный анализ данных: [пер. с англ.] / Дж. Маклен-

нен, Ч. Танг, Б. Криват. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 720 с.

4. Паклин, Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. - СПб.: Питер, 2009. - 624 с.

**б) справочная литература**

Не предусмотрена.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>
3. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)
  - ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>
  - ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
  - Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.ru>
4. Воронцов К.В. Машинное обучение (курс лекций). Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php>. (открытый доступ)
5. Анохин Н., Гулин В., Нестеров П. Алгоритмы интеллектуальной обработки больших объемов данных. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/254897/>. (открытый доступ)
6. Data Mining Community's Top Resource [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.kdnuggets.com/>. (открытый доступ)

### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional
2. Система дистанционного обучения «Moodle».
3. Офисный пакет приложений «Microsoft Office».
4. Программное обеспечение языка программирования Python.
5. Федеральный портал «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - Режим доступа: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ/курсовых проектов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;

- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном/ лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
  - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематиза-

ции и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;

- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

***Самостоятельная работа обучающихся*** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных



консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы   | Организация деятельности обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Лабораторные работы  | Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <b>Вид учебной работы</b>                                                   | <b>Организация деятельности обучающегося</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Выполнение курсового проекта                                                | При выполнении курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя. |
| Подготовка к экзамену                                                       | При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| <b>Код индикатора достижения компетенции</b> | <b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>                                              | <b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b> |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ОПК-10.1.                                    | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).  | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине            |
| ОПК-10.2                                     | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16). | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине            |
| ОПК-10.3                                     | 3. Устные экспресс-опросы. (темы 1-16).<br>4. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16). | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине            |

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала ит.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала ит.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки КП, его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки КП, его презентации по дисциплине

| Оценка              | Оцениваемые параметры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»           | Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.                                                                                                                       |
| «хорошо»            | Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал. |
| «удовлетворительно» | Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный.                                                                                                                                                         |

| Оценка                | Оцениваемые параметры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| «неудовлетворительно» | Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме. |

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка)          | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий (зачтено/«отлично»)           | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.                                                |
| Повышенный (зачтено / «хорошо»)       | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.                                                  |
| Базовый (зачтено/«удовлетворительно») | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |

| Уровень освоения (оценка)                 | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Низкий (не зачтено/«неудовлетворительно») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. |

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка                                                                                              | Характеристика результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»(высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)            | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены                                                                                                                                                             |
| «Хорошо»(повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)          | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями                                                                                                                                                    |
| «Удовлетворительно»(базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)  | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки                                                                                                                                                     |
| «Неудовлетворительно»(низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

#### 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Методы анализа данных больших объемов», размещенном в системе

электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы анализа данных больших объемов».

### 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.