

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ



И.о. декана факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности

А.В. Бредихин

19.03.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разведочный анализ данных»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Технологии искусственного интеллекта

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

С.Ю. Белецкая

С.Ю. Белецкая

И.о. заведующего кафедрой
систем

автоматизированного
проектирования и
информационных систем

П.Ю. Гусев

П.Ю. Гусев

Руководитель ОПОП

Д.В. Иванов

Д.В. Иванов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является освоение методов и технологий первичного описания и анализа структуры и характеристик данных, очистки данных и их подготовки для дальнейшей аналитической обработки в интеллектуальных системах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студентов с основными классами задач анализа данных в интеллектуальных информационных системах;
- изучение основных форматов данных и технологий сбора данных из разных источников;
- изучение методов и технологий первичного анализа больших массивов данных с целью выявления наиболее общих зависимостей, закономерностей и тенденций, характера и свойств анализируемых данных;
- освоение технологии очистки и предобработки данных;
- приобретение навыков использования современных инструментальных средств разведочного анализа данных при решении практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разведочный анализ данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Разведочный анализ данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

ПК-8 - Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать основные форматы данных, технологии сбора и подготовки данных для систем искусственного интеллекта
	Уметь осуществлять сбор данных из разных источников
	Владеть навыками подготовки больших массивов данных для последующего интеллектуального анализа
ПК-8	Знать методы анализа структуры и характеристик данных, очистки и преобразования данных

Уметь использовать технологию предварительной обработки и анализа данных в процессе формализации и алгоритмизации профессиональных задач

Владеть методами, технологиями и инструментальными средствами EDA

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Разведочный анализ данных» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект		
Часы на контроль		
Виды промежуточной аттестации зачёт	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в разведочный анализ данных	Основные задачи анализа данных в информационных системах. Понятие разведочного анализа данных (EDA) и его роль в решении задач аналитической обработки информации. Цель и задачи разведочного анализа данных. Этапы разведочного анализа данных. Современные инструментальные средства EDA, их особенности и сравнительный анализ.	2	2	12	16
2	Анализ структуры и характеристик набора данных	Источники данных в интеллектуальных системах. Типы данных, способы представления данных, форматы данных. Первичный анализ структуры и характеристик набора данных. Загрузка данных из	4	4	14	22

		разных источников. Описание и исследование больших массивов данных, определение и анализ основных характеристик. Определение уникальных и пропущенных значений, первичная статистика. Визуализация данных.				
3	Очистка и предобработка данных	Технология очистки данных. Определение и устранение выбросов, шумов, аномалий, пропусков, дубликатов в наборе данных. Трансформация, изменение структуры данных, упорядочение и группировка данных Стандартизация, шкалирование признаков, нормализация наблюдений, масштабирование, преобразование признаков. Работа с категориальными данными.	6	6	18	30
4	Исследование закономерностей в данных, разработка начальных моделей	Основные задачи статистического анализа данных. Определение вероятностных распределений, проверка гипотез. Визуальные инструменты статистического анализа. Методы статистического анализа и исследования данных. Корреляционный анализ. Построение и анализ корреляционных матриц, выявление взаимосвязей в наборе данных. Регрессионный анализ, построение регрессионных моделей. Факторный анализ и его использование для сокращения размерности пространства признаков. Дискриминантный анализ. Многомерное шкалирование.	6	6	28	40
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1 Основные форматы данных. Загрузка данных из разных источников. Анализ структуры и характеристик набора данных с использованием библиотек Python.,

2 Визуализация данных с использованием библиотек Python.

3. Очистка и предобработка данных в Python.

4 Исследование закономерностей в данных. Решение задач статистического анализа данных.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	Знать основные форматы данных, технологии сбора и подготовки данных для систем искусственного интеллекта	Знание источников данных в интеллектуальных системах, основных форматов данных, методов и средств сбора и подготовки данных для систем искусственного интеллекта. Ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять сбор данных из разных источников	Умение анализировать источники данных, осуществлять сбор и агрегирование данных из разных источников. Умение проводить подготовку данных для их дальнейшего использования в системах искусственного интеллекта. Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками подготовки больших массивов данных для последующего интеллектуального анализа	Владение инструментами и практическими навыками подготовки больших массивов данных для последующего интеллектуального анализа. Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать методы анализа структуры и характеристик данных, очистки и преобразования данных	Знание методов и технологий описания, первичного анализа и очистки данных. Ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать технологию предварительной обработки и анализа данных в процессе формализации и алгоритмизации профессиональных задач	Умение решать задачи разведочного анализа данных в прикладных областях. Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами, технологиями и инструментальными средствами EDA	Владение технологиями и инструментами разведочного анализа данных при решении практических задач. Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	Знать основные форматы данных, технологии сбора и подготовки данных для систем искусственного интеллекта	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь осуществлять сбор данных из разных источников	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками подготовки больших массивов данных для последующего интеллектуального анализа	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	Знать методы анализа структуры и характеристик данных, очистки и преобразования данных	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать технологию предварительной обработки и анализа данных в процессе формализации и алгоритмизации профессиональных задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами, технологиями и инструментальными средствами EDA	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Какой из перечисленных методов не относится к методам разведочного

анализа данных

- а) корреляционный анализ
- б) нейросетевое моделирование**
- в) факторный анализ
- г) многомерное шкалирование

2 Какая из библиотек Python может быть использована для разведочного анализа данных?

- а) Pandas**
- б) Math
- в) Keras
- г) Tkinter

3 Какие ряды применяются для группировки выборок большого объема из непрерывных генеральных совокупностей?

- а) вариационный ряд;
- б) статистический ряд;
- в) интервальный вариационный ряд;
- г) интервальный статистический ряд.**

4 Какие значения может принимать коэффициент корреляции Пирсона:

- а) от 0 до 1;
- б) от -10 до 10;
- в) от -1 до 1;**
- г) от 0 до 10.

5 Что является результатом регрессионного анализа?

- а) расстояние регрессии;
- б) уравнение регрессии;**
- в) матрица регрессии;
- г) коэффициент регрессии.

6 Коэффициент детерминации может принимать значения:

- а) от 0 до 1;**
- б) от -1 до 0;

- в) от -1 до 1;
- г) любые положительные;

7 Какая из библиотек Python предназначена для графической визуализации данных?

- а) Scikit Learn
- б) Keras
- в) SciPy
- г) **Matplotlib**

8 Коэффициент корреляции между двумя исследуемыми величинами равен -0.9. Что можно сказать о зависимости между данными величинами?

- а) сильная прямая зависимость;
- б) **сильная обратная зависимость;**
- в) слабая обратная зависимость;
- г) зависимость отсутствует.

9. Какая библиотека Python предназначена для работы с многомерными массивами данных?

- а) Math
- б) **Numpy**
- в) Scipy
- г) Tkinter

10 Какой из перечисленных методов может быть использован для сокращения числа переменных, необходимых для описания данных?

- а) корреляционный анализ
- б) **факторный анализ**
- в) регрессионный анализ
- г) дискриминантный анализ

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1 Какую информацию о датафрейме в Pandas нельзя вывести с помощью метода info()?

- а) количество строк
- б) **типы данных**

в) количество нулевых значений

г) названия столбцов

2 Какой метод в Pandas используется для удаления строк, содержащих пропущенные значения?

а) `isnull()`

б) `notnull()`

в) `dropna()`

г) `fillna()`

3 Какой метод в NumPy используется для изменения формы массива данных?

а) `recreate()`

б) `reshape()`

в) `resize()`

г) `rearray()`

4 Какой метод в NumPy используется для объединения массивов данных по горизонтали?

а) `stackH()`

б) `hor_stack()`

в) `stack()`

г) `hstack()`

5 Факторы, включаемые во множественную регрессию, должны отвечать следующим требованиям:

А) должны быть качественно обоснованными

Б) должны быть количественно измеримы

В) не должны быть интеркоррелированы

Г) должны быть функционально зависимыми

а) Б, В

б) А, Б

в) Б, Г

г) В, Г

6 Показатель детерминации R^2

а) фиксирует долю объясненной вариации результативного признака за счет рассматриваемых в регрессии факторов

б) фиксирует долю объясненной вариации результативного признака за счет не входящих в регрессии факторов

в) фиксирует долю объясненной вариации факторного признака за счет

результативного признака

г) оценивает качество модели

7 Какая функция в Matplotlib предназначена для построения точечного графика?

а) **scatter**

б) bar

в) pie

г) line

8 Какой символ в файле csv при считывании в Pandas считается разделителем по умолчанию?

а) точка

б) двоеточие

г) **точка с запятой**

д) пробел

9 Для чего в Pandas используется метод **value_counts()**

а) для определения общего количества значений в наборе данных

б) для определения среднего значения

в) **для вывода всех уникальных значений с количеством появлений каждого значения**

г) для определения стандартного отклонения

10 Какой параметр при считывании файла Excel в Pandas определяет номер листа с данными?

а) list

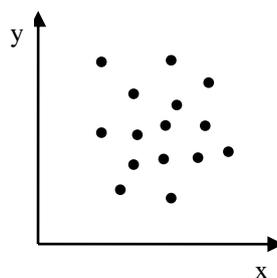
б) Header

в) **sheet_name**

г) usecols

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. На рисунке изображено корреляционное поле, отражающее зависимость между исследуемыми величинами x и y . Что можно сказать о характере зависимости между данными величинами?



- а) сильная прямая зависимость;
- б) сильная обратная зависимость;
- в) слабая обратная зависимость;
- г) зависимость отсутствует.

2 При изучении зависимости $y=f(x_1, x_2, x_3)$ матрица парных коэффициентов корреляции оказалась следующей

	y	x₁	x₂	x₃
y	1	0,8	0,7	0,6
x₁	0,8	1	0,8	0,5
x₂	0,7	0,8	1	0,2
x₃	0,6	0,5	0,2	1

Какие факторы будут включены в уравнение множественной регрессии?

- а) x_2, x_3
- б) x_1, x_3
- в) x_1, x_2
- г) x_1, x_2, x_3

3 В результате исследования взаимосвязи двух показателей получены следующие пары значений:

x_i	1	2	3	4	5
y_i	5,3	6,3	4,8	3,8	3,3

Методом наименьших квадратов найти линейную функцию для приближения опытных (эмпирических) данных

- 1) $y = -0,65x + 6,65$
- 2) $y = -0,35x + 2,7$
- 3) $y = 0,25x + 4,5$
- 4) $y = 0,5x - 1,5$

4 Поставьте в соответствие:

- 1) Пространственные данные
- 2) Выборочные данные

3) Временные данные

А) совокупность информации, относящейся к разным объектам, полученной за один и тот же период или момент времени

Б) совокупность информации, относящейся к разным объектам, полученной за один и тот же период или момент времени

а) 1-А, 3-Б

б) 1-А, 2-Б

в) 1-Б, 3-А

г) 2-А, 3-Б

5 Факторы, включаемые во множественную регрессию, должны отвечать следующим требованиям:

А) должны быть качественно обоснованными

Б) должны быть количественно измеримы

В) не должны быть интеркоррелированы

Г) должны быть функционально зависимыми

а) Б, В

б) А, Б

в) Б, Г

г) В, Г

6 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
import numpy as np
matrix = np.array([(1,2,3),(4,5,6), (7, 8, 9)])
print(matrix.ndim)
```

а) 3

б) 9

в) 2

г) 1

7 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
import numpy as np
arr = np.array([1, -2, 3, -4, 5])
arr[2] = 0
print(arr[1:3])
```

а) [1 -2]

б) [-2 3]

в) [-2 0]

г) [1 -2 -3]

8 Рассмотрим датафрейм Pandas, содержащий сведения об успеваемости студентов по разным дисциплинам.

	Фамилия	Год рождения	Группа	Физика	Математика	Программирование
№1	Иванов	2002	Группа1	5	4	4
№2	Петров	2003	Группа1	3	3	4
№3	Сидоров	2004	Группа2	4	4	4
№4	Васильев	2002	Группа3	5	5	5
№5	Александров	2003	Группа1	3	3	3
№6	Николаев	2003	Группа2	3	2	4

Какой результат будет получен при выполнении следующей команды:

```
df['Физика'].nunique()
```

- а) 2
- б) 3**
- в) 4
- г) 1

9 В датафрейме из задания 8 необходимо определить и вывести средние баллы в каждой группе по каждому предмету. Выберите правильный вариант команды

- а) df.groupby('Группа').mean()**
- б) df.groupby('Группа').count()
- в) df.groupby('Группа').means()
- г) df.groupby('Группа').str()

10 6 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
import numpy as np
matrix = np.array([(1,2,3), (4, 5, 6), (7, 8,9)])
print(matrix.sum(axis=0))
```

- а) [12 15 18]**
- б) [6 15 24]
- в) [24 15 6]
- г) [18 15 12]

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1 Цель и задачи разведочного анализа данных. Этапы разведочного анализа данных.
- 2 Современные инструментальные средства EDA, их особенности и сравнительный анализ.
- 3 Источники данных в интеллектуальных системах. Типы данных, способы представления данных, форматы данных.
- 4 Первичный анализ структуры и характеристик набора данных.
- 5 Технология и инструменты визуализации данных.
- 6 Технология очистки данных. Определение и устранение выбросов, шумов, аномалий, пропусков, дубликатов в наборе данных
- 7 Трансформация, изменение структуры данных, упорядочение и группировка данных
- 8 Стандартизация, шкалирование признаков, нормализация наблюдений, масштабирование, преобразование признаков. Работа с категориальными данными.
- 9 Основные задачи статистического анализа данных. Определение вероятностных распределений, проверка гипотез. Визуальные инструменты статистического анализа.
- 10 Корреляционный анализ. Построение и анализ корреляционных матриц, выявление взаимосвязей в наборе данных.
- 11 Регрессионный анализ, построение регрессионных моделей.
- 12 Факторный анализ
- 13 Дискриминантный анализ.
- 14 Многомерное шкалирование
- 15 Использование библиотек Python для решения задач разведочного анализа данных.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт в 5 семестре проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Зачёт ставится в случае, если студент набрал более 10 баллов.
2. Незачёт ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в разведочный анализ данных	ПК-5, ПЕ-8	Тест, защита лабораторных работ
2	Анализ структуры и характеристик набора данных	ПК-5, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ
3	Очистка и предобработка данных	ПК-5, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ
4	Исследование закономерностей в данных, разработка начальных моделей	ПК-5, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Зуев С. В. Методы анализа данных : учебное пособие / С. В. Зуев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 132 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/129059>

2 Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 490 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — Режим доступа <https://urait.ru/bcode/536007>

3 Орлов, А. И. Искусственный интеллект: статистические методы анализа данных : учебник / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 843 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://doi.org/10.23682/117029>

4. Протоdjяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Протоdjяконов, П. А. Пыллов, В. Е. Садовников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/124000>

3 Маккини, У. Python и анализ данных / У. Маккини ; перевод А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/125361>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Программное обеспечение

Python

Pycharm

Jupyter Notebook

Microsoft Visual Studio Community

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

<https://habr.com/ru/>

<https://sources.ru/>

<https://proglib.io/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используются:

Компьютерный класс

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, включающая:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)
- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к

сети Интернет (12 шт.);

- принтер;
- доска магнитно-маркерная поворотная
- оборудование для лекционных демонстраций и проекционная аппаратура.

Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Разведочный анализ данных» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторном занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачётом дни эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
---------------------------------------	---

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--