

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



« 30 » апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Анализа данных в Python

направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность программы (профиль):

Прикладная информатика в бизнесе

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт информационных технологий и управляющих систем

Кафедра прикладной информатики

Белгород 2025

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №922
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2025 году.

Составитель (составители): канд.экон.наук, доц.  (С.П. Гавриловская)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреле 20 25 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой: канд. экон. наук, доц.  (Д.В. Кадацкая)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
прикладной информатики

Заведующий кафедрой: канд. экон. наук, доц.  (Д.В. Кадацкая)

« 28 » апреле 20 25 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 29 » апреля 20 25 г., протокол № 8

Председатель доц.  (Ю.Д. Рязанов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осуществлять информационно-аналитическую поддержку процессов принятия решений	ПК-3.6 Применяет современные информационные технологии и программные средства для анализа данных с целью принятия обоснованных управленческих решений	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методические основы, подходы и методы анализа данных – особенности и возможности языка программирования Python и области анализа данных <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работы в интерактивной среде Python и использование её основных возможности для анализа данных; – применение методов анализа данных для информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений. <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведения анализа данных в Python с целью принятия обоснованных управленческих решений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен осуществлять информационно-аналитическую поддержку процессов принятия решений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Интеллектуальные платформы работы с большими данными
2	Основы управленческого учета
3	Бизнес- модели ИТ-предприятия
4	Методы анализа данных
5	Количественные методы принятия управленческих решений
6	Анализ данных в Python
7	Системы поддержки принятия управленческих решений

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задание	—	—
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Экзамен	—	—

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных на языке Python				
1.1	Библиотека NumPy. Создание массива. Арифметика над массивами. Создание матриц. Операции над матрицами. Библиотека Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Вычисление описательных статистик. Категориальные данные и расчет количества их значений. Агрегирование и группировка данных. Сортировка данных по индексу и по значениям. Применение функций для преобразования	7		12	14

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	данных. Удаление строк и столбцов. Объединение набора данных. Слияние и присоединение таблиц данных. Сводные таблицы. Иерархическая индексация.				
2.	Программирование на Python для анализа данных				
2.1	Введение в первичный анализ данных. Проверка статистических гипотез. Масштабирование данных, отбор признаков. Понижение размерности: факторный анализ. Кластерный анализ.	4		10	12
2.2	Подготовка данных. Очистка данных. Отбор признаков. Преобразование данных. Понижение размерности в целях прогнозирования. Методы балансировки выборки. Несимметричные модели. Продвинутое алгоритмы работы с несбалансированными данными. Оценка точности моделей в условиях несбалансированности данных	4		4	10
2.3	Временные ряды и их предварительный анализ. Сглаживание временных рядов с помощью скользящих средних. Аналитическое выравнивание временных рядов.	2		8	10
	ВСЕГО	17		34	46

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №5				
1	Введение в анализ данных на языке Python	Лабораторная работа №1. Массивы NumPy. Объекты Series и DataFrame	2	2
		Лабораторная работа №2. Категориальные данные: количество значений, группировка, агрегирование	2	2
		Лабораторная работа №3. Сортировка и преобразование данных	2	2
		Лабораторная работа №4. Удаление строк, столбцов, объединение данных, слияние таблиц, временные ряды	2	2
		Лабораторная работа №5. Сводные таблицы, иерархическая индексация	2	2
		Лабораторная работа №6.	2	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
		Работа с данными и их очистка		
2	Программирование на Python для анализа данных	Лабораторная работа №7. Первичный анализ данных	2	2
		Лабораторная работа №8. Проверка статистических гипотез	2	2
		Лабораторная работа №9. Масштабирование данных, отбор признаков	2	2
		Лабораторная работа №10. Преобразование данных	2	2
		Лабораторная работа №11. Понижение размерности в целях прогнозирования	2	2
		Лабораторная работа №12. Методы балансировки выборки	2	2
		Лабораторная работа №13. Несимметричные модели	2	2
		Лабораторная работа №14. Первичный анализ временных рядов	2	2
		Лабораторная работа №15. Преобразование и анализ динамики временных рядов	2	2
		Лабораторная работа №16. Сглаживание временных рядов	2	2
		Лабораторная работа №17. Аналитическое выравнивание временных рядов (кривые роста)	2	2
		ИТОГО:		
ВСЕГО:				68

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

Цель задания: Приобретение навыков анализа данных в Python с целью принятия обоснованных управленческих решений.

Структура работы. Практическое задание – в соответствии с вариантом решение задач по рассматриваемым темам.

Примерные задания для выполнения практической части

Задание 1. Для указанного в варианте набора данных проведите факторный анализ.

Необходимо:

1. Выполнить первичный анализ данных.
2. Оцените возможность проведения факторного анализа.
3. Выделите первоначальные факторы методом главных компонент.
4. Используйте модели факторного анализа.

Задание 2. Для указанного в варианте набора данных выполните кластерный анализ.

Необходимо:

1. Выполнить первичный анализ данных.
2. Проведите иерархический кластерный анализ.
3. Выполните кластеризацию методом k-means (k-средних).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-3 Способен осуществлять информационно-аналитическую поддержку процессов принятия решений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.6 Применяет современные информационные технологии и программные средства для анализа данных с целью принятия обоснованных управленческих решений	зачет, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, собеседование

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в анализ данных на языке Python	<ol style="list-style-type: none">1. Прикладные задачи бизнес-аналитиков, для решения которых применяется язык Python2. Установка сторонних библиотек в Python3. Преобразования между типами в Python4. Модуль для работы с числовыми данными NumPy5. Особенные типы данных в NumPy6. Работа с векторами и матрицами7. Вычисление главных статистических метрик с помощью NumPy8. Модуль для работы с табличным представлением данных Pandas9. Инструменты визуализации данных для Python10. Программирование на Python: типы данных, основные структуры, методы и функции, условные операторы, циклы,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>списковые включения, функция <code>map()</code> и анонимные функции, отладка кода.</p> <p>11. Алгоритмы: оптимизация и сложность на примере алгоритмов сортировок.</p> <p>12. Библиотека NumPy: векторы и массивы, специальные типы данных.</p> <p>13. Библиотека Pandas.</p> <p>14. Основы работы с датафреймами: загрузка, очистка, фильтрация, группировка и агрегация.</p> <p>15. Описательные статистики, распределения, разведывательный анализ, работа с пропущенными значениями, постановка гипотезы.</p> <p>16. Сбор данных из открытых источников: web-scraping, работа с API, парсинг текста и таблиц, сохранение файлов.</p> <p>17. Виды графиков, их корректное использование и интерпретация.</p> <p>18. Принципы хорошей визуализации, основные ошибки при визуализации данных.</p> <p>19. Основы визуализации в matplotlib.</p> <p>20. Оформление и кастомизация графиков.</p> <p>21. Визуализации отфильтрованных и сгруппированных данных.</p> <p>22. Создание интерактивных визуализаций в Plotly.</p> <p>23. Инструменты визуализации данных для Python</p> <p>24. Обзор библиотеки Matplotlib</p>
2	Программирование на Python для анализа данных	<p>25. Какие исследовательские задачи можно сформулировать для вашего набора данных?</p> <p>26. Какие гипотезы нужно протестировать для ответа на исследовательский вопрос? Альтернативная гипотеза, сформулированная вами, является односторонней или двусторонней?</p> <p>27. Какой статистический критерий необходимо использовать при тестировании гипотез?</p> <p>28. Какой уровень значимости был выбран? Что позволяет определить уровень значимости при тестировании гипотез? Как уровень значимости влияет на вывод?</p> <p>29. Какой методы на языке Python использовались для тестирования гипотез? Какой содержательный вывод можно сделать по результатам тестирования?</p> <p>30. Подготовка данных. Очистка данных. Отбор признаков. Преобразование данных.</p> <p>31. Понижение размерности в целях прогнозирования.</p> <p>32. Методы балансировки выборки.</p> <p>33. Несимметричные модели.</p> <p>34. Продвинутое алгоритмы работы с несбалансированными данными.</p> <p>35. Оценка точности моделей в условиях несбалансированности данных</p> <p>36. Факторный анализ</p> <p>37. Кластерный анализ</p> <p>38. Временные ряды и их предварительный анализ.</p> <p>39. Сглаживание временных рядов с помощью скользящих</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		средних. 40. Аналитическое выравнивание временных рядов

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения индивидуального домашнего задания.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов. Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Введение в анализ данных на языке Python	Лабораторная работа №1. 1. Как выполняется считывание данных? 2. Как создать массив в NumPy? 3. Какие арифметические операции с массивами возможны? 4. Как создать матрицу в NumPy? 5. Какие операции над матрицами возможны? 6. Как построить срез данных по условию? Как провести сортировку набора данных по одному из столбцов?
2.		Лабораторная работа №2. 1. Как создать категориальную переменную? 2. Как создать датафрейм? 3. Как выполнить ранжирование объектов Series и DataFrame? 4. Как создать случайную выборку данных? 5. Как осуществить выравнивание индексов в объектах DataFrame? 6. Какие универсальные функции: выполнение операции между объектами DataFrame и Series Вы знаете?
3.		Лабораторная работа №3. 1. Как выполнить сортировку набора данных по некоторому критерию? 2. Применение функций преобразования данных: поясните применение apply() к объектам Series и DataFrame. 3. Применение функций преобразования данных: поясните применение applymap() к объектам DataFrame. 4. Применение функций преобразования данных: поясните

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>применение <code>replace()</code> к объектам <code>DataFrame</code>.</p> <p>5. Применение функций преобразования данных: поясните применение <code>isnull()</code>, <code>notnull()</code> к объектам <code>DataFrame</code>.</p> <p>6. Применение функций преобразования данных: поясните применение <code>dropna()</code> к объектам <code>DataFrame</code>.</p>
4.		<p>Лабораторная работа №4.</p> <p>1. Какой метод осуществляет удаление строк объектов <code>Series</code> и <code>DataFrame</code>?</p> <p>2. Как выполнить объединение набора данных?</p> <p>3. Как выполнить конкатенация объектов <code>Series</code> и <code>DataFrame</code>?</p> <p>4. В чем заключается различие между функциями <code>concatenate()</code> и <code>concat()</code>?</p> <p>5. Как выполнить объединение набора данных?</p>
5.		<p>Лабораторная работа №5.</p> <p>1. Как создать сводную таблицу?</p> <p>2. Каково назначение метода <code>groupby()</code>?</p> <p>3. Как выполнить группировку в сводных таблицах?</p> <p>4. Каково назначение операций <code>stack()</code> и <code>unstack()</code>?</p> <p>5. Что такое иерархическая индексация?</p> <p>6. Какие методы используются для создания мультииндексов?</p>
6.		<p>Лабораторная работа №6.</p> <p>1. Как выполняется считывание данных?</p> <p>2. Какие проблемы при импорте данных могут возникнуть, какие способы их решения могут быть использованы?</p> <p>3. Как вывести общую информацию о данных?</p> <p>4. Как удалить столбцы с датафрейме?</p> <p>5. Какие операции с пропусками можно выполнить в наборе данных?</p> <p>6. Как создать новый столбец в наборе данных?</p>
7.	Программирование на Python для анализа данных	<p>Лабораторная работа №7.</p> <p>1. Как посмотреть размерность данных? Какой атрибут надо использовать?</p> <p>2. Как посмотреть типы данных? Какой атрибут надо использовать?</p> <p>3. Каково назначение функции <code>size()</code>?</p> <p>4. Как вывести на экран описательные статистики набора данных?</p> <p>5. Какие методы библиотек на языке Python и с какими входными параметрами надо использовать для визуализации количественных переменных?</p> <p>6. Какие методы библиотек на языке Python и с какими входными параметрами надо использовать для визуализации категориальных переменных?</p> <p>7. Какие методы библиотек на языке Python и с какими входными параметрами надо использовать для визуализации пар переменных?</p>
8.		<p>Лабораторная работа №8.</p> <p>1. Как провести проверку статистической гипотезы о нормальности распределения?</p> <p>2. Как провести проверку статистической гипотезы о равенстве средней конкретному значению?</p> <p>3. Как провести проверку статистической гипотезы о</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>равенстве средних значений?</p> <p>4. Как провести проверку статистической гипотезы о равенстве медиан?</p> <p>5. Как провести проверку статистической гипотезы о равенстве дисперсий?</p> <p>6. Как провести проверку статистической гипотезы о равенстве долей категориального признака?</p> <p>7. Как провести проверку статистической гипотезы о независимости признаков?</p>
9.		<p>Лабораторная работа №9.</p> <p>1. Как изменить формат представления данных?</p> <p>2. Как провести стандартизацию факторных признаков?</p> <p>3. Как провести нормализацию факторных признаков?</p> <p>4. Как выполнить бинарное кодирование факторных признаков?</p> <p>5. Как осуществляется отбор признаков на основе F-критерия?</p> <p>6. Как провести рекурсивное исключение признаков?</p> <p>7. Поясните метод главных компонент?</p>
10.		<p>Лабораторная работа №10.</p> <p>1. Как выполнить подготовку данных без утечки?</p> <p>2. Как изменить распределение числовых признаков?</p> <p>3. Как осуществляется одновременная работа с числовыми и категориальными признаками?</p> <p>4. Поясните выполнение преобразования числового результирующего признака</p> <p>5. Как осуществить сохранение и загрузку преобразований?</p>
11.		<p>Лабораторная работа №11.</p> <p>1. Как выполнить линейный дискриминантный анализ?</p> <p>2. В чем заключается идея метода главных компонент?</p> <p>3. Что такое метод SVD?</p>
12.		<p>Лабораторная работа №12.</p> <p>1. Поясните применение методов балансировки выборки Oversampling.(Random Oversampling, Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE), Borderline-SMOTE, Borderline Oversampling with SVM, Adaptive Synthetic Sampling (ADASYN))</p> <p>1. Поясните применение методов балансировки выборки Undersampling (Random Undersampling, Condensed Nearest Neighbor Rule (CNN), Near Miss Undersampling, Tomek Links Undersampling, Edited Nearest Neighbors Rule (ENN), One-Sided Selection (OSS), Neighborhood Cleaning Rule (NCR))</p> <p>3. Что такое комбинация техник?</p> <p>4. Поясните использование функций Random Oversampling и Random Undersampling, SMOTE и Random Undersampling, SMOTE и Tomek Links, SMOTE и Edited Nearest Neighbors Rule для балансировки выборки.</p>
13.		<p>Лабораторная работа №13.</p> <p>1. Как выполнить анализ чувствительности к потерям логистической регрессии?</p> <p>2. Как выполнить анализ чувствительности к потерям дерева решений?</p> <p>3. Как выполнить анализ чувствительности к потерям модели</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		SVM? 4. Как выполнить анализ чувствительности к потерям модели XGBoost?
14.		Лабораторная работа №14. 1. Как выполнить первичный анализ временных рядов с использованием описательных статистик? 2. Как выполнить первичный анализ временных рядов с использованием визуализации? 3. Как выявить неоднородность данных временного ряда с помощью коэффициентов дифференциации? 3. Как выявить неоднородность данных временного ряда с помощью коэффициента фондов?
15.		Лабораторная работа №15. 1. Как осуществить изменение частоты представления данных временного ряда? 2. Какие виды интерполяции данных временного ряда Вы знаете? 3. Как выполнить интерполяцию данных временного ряда на основе выбранной функции? 4. Что включает анализ динамики временного ряда? 5. Как выполнить прогнозирование временного ряда?
16.		Лабораторная работа №16. 1. Как преобразовать данные временного ряда с помощью простой скользящей средней? 2. Как преобразовать данные временного ряда с помощью скользящей средней с расширяющимся окном? 3. Как преобразовать данные временного ряда с помощью скользящей средней с фиксированным окном?
17.		Лабораторная работа №17. 1. Что такое аналитическое выравнивание данных временного ряда? 2. Как построить модель тренда временного ряда? 3. Как рассчитать показатели точности и адекватности построенной модели? 4. Как выполнить точечный и интервальный прогноз?

Индивидуальное домашнее задание является формой самостоятельной работы обучающегося. Решение индивидуального домашнего задания выполняется студентами самостоятельно по заданиям, выдаваемым преподавателем.

Оформление индивидуального домашнего задания. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет ИДЗ должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; практическая часть; список использованной литературы. Практическая часть ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задания должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Защита ИДЗ происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленному в ней материалу. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая шкала оценивания: зачтено, незачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ПК-3. Способен осуществлять информационно-аналитическую поддержку процессов принятия решений	
ПК-3.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства для анализа данных с целью принятия обоснованных управленческих решений	
Знания	Знание терминов, определений, понятий, стандартов, методов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота, качество выполненного задания
	Умение применять методы анализа данных в интерактивной среде Python
	Умение соотнести полученный результат с поставленной целью
Навыки	Проведения анализа данных в Python с целью принятия обоснованных управленческих решений
	Анализ результатов выполненных заданий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Незачтено
Знание терминов, определений, понятий, стандартов, методов	Не знает терминов, определений, стандартов, методов	Знает термины, определения, стандарты, методы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все – полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности. Неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания без нарушений в логической последовательности. Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Незачтено
Полнота, качество выполненного задания	Задание не выполнено или выполнено некачественно	Задание выполнено в полном объеме и качественно
Умение применять методы анализа данных в интерактивной среде Python	При выполнении заданий обучающийся не смог применить методы анализа данных в интерактивной среде	При выполнении заданий обучающийся применяет методы анализа данных в интерактивной среде Python

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Незачтено
	Python	
Умение соотнести полученный результат с поставленной целью	При выполнении заданий обучающийся не смог соотнести полученный результат с поставленной целью	При выполнении заданий обучающийся смог соотнести полученный результат с поставленной целью

Оценка сформированности компетенций по показателю *Навыки*.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Незачтено
Проведения анализа данных в Python с целью принятия обоснованных управленческих решений	При выполнении заданий обучающийся не смог провести анализа данных в Python с целью принятия обоснованных управленческих решений	При выполнении заданий обучающийся смог провести анализ данных в Python с целью принятия обоснованных управленческих решений
Анализ результатов выполненных заданий	При выполнении заданий обучающийся не выполнил анализ результатов	При выполнении заданий обучающийся выполнил анализ результатов

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Компьютерный класс для проведения практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель, компьютеры, обеспечивающие доступ к локальной сети университета и сети Интернет, переносной мультимедийный проектор, принтер
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Методический кабинет для самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Операционная система ASTRA LINUX Вариант лицензирования «Орел» 1.7	Контракт №144-22 от 27.10.2022 лицензия №223100026-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-11874 от 07.11.2022 Лицензия бессрочная
2	Офисный пакет Мой офис Профессиональный 2.	Договор №143-22 от 31.10.2022 Лицензия бессрочная

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
3	Kaspersky Endpoint Security «Расширенный Russian Edition»	Контракт № 03261000041230000160001 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 21.08.2023. Срок действия лицензии 26.08.2025.
4	Yandex browser	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Python (https://www.python.org/)	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Васильев, Е. П. Интеллектуальный анализ данных в технологиях принятия решений : учебное пособие / Е. П. Васильев, В. И. Орешков. – Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2023. – 180 с. – ISBN 978-5-7722-0344-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/134854.html>

2. Зуев, С. В. Методы анализа данных : учебное пособие / С. В. Зуев. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 132 с. – ISBN 978-5-4497-2107-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/129059.html>

3. Маккинли, У. Python и анализ данных / У. Маккинли ; перевод А. Слинкина. – 3-е изд. – Саратов : Профобразование, 2024. – 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/145897.html>

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. International Data Corporation (IDC): [сайт]. URL: <https://www.idc.com/cis>

2. Our documentation Python: [сайт]. URL: <https://www.python.org/doc/>

3. Русскоязычная документация по Python: [сайт]. URL: <https://pylessons.readthedocs.io/ru/latest/contents.html>

4. Справочно-правовая система КонсультантПлюс: [сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/>

5. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: [сайт]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/>

6. Цифровая статистика: [сайт]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/gosudarstvennoe_upravlenie/cifrovaya_statistika/