**Паспорт Образовательной программы**

**«**Основы программирования и анализа данных на Python**»**

|  |  |
| --- | --- |
| Версия программы | 1 |
| Дата Версии | 07.10.2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | Автономная некоммерческая организация инновационного развития образования и науки «ФИРОН» |
| 1.2 | Логотип образовательной организации |  |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 6167136916 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Гвоздева Вера Сергеевна |
| 1.5 | Ответственный должность | Комьюнити-менеджер |
| 1.6 | Ответственный Телефон | +7 (928) 605-80-15 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | v.gvozdeva@firon.org |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название | Описание |
| 2.1 | Название программы | Основы программирования и анализа данных на Python |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | <https://edu.firon.org/mod/forum/discuss.php?d=13> |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | У ОО имеется собственная электронная платформа для реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа |
| 2.4 | Уровень сложности | Начальный |
| 2.5 | Количество академических часов | 72 |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 60 |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 30 000  1. <https://netology.ru/programs/python#/lessons>  2. <https://cs.hse.ru/dpo/pythonfordata>  3. <https://skillbox.ru/course/python/> |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 20 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 1000 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе |  |
| 2.10 | Формы аттестации | тестирование |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Программирование и создание ИТ-продуктов |

1. **Аннотация программы**

Дополнительная профессиональная программа ориентирована на формирование у обучающихся компетенций цифровой экономики:

– в области программирования на языке Python для решения задач, возникающих в в различных областях профессиональной деятельности;

– в области анализа данных средствами Python в различных отраслях и сферах деятельности.

Программа повышения квалификации основана на требованиях профессиональных стандартов:

«Программист» в части обобщенных трудовых (ОТФ) и трудовых функций (ТФ):

ОТФ (А.3) – Разработка и отладка программного кода,

ТФ (А/02.3) – Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными

«Бизнес-аналитик», в части обобщенных трудовых (ОТФ) и трудовых функций (ТФ):

ОТФ (Д.6) – Обоснование решений,

ТФ (Д/01.6) – Формирование возможный решений на основе разработанных для них целевых показателей, ТФ (Д/02.6) – анализ, обоснование и выбор решения.

На основе указанных выше профессиональных стандартов в программе определены следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 – способен осуществлять сбор, классификацию, систематизацию и сохранение данных;

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – способен разрабатывать программный код на языке Python для работы данными;

ПК-2– готов к применению средств языка программирования Python в объеме, необходимом для анализа данных.

Слушатели программы – представители различных сфер деятельности, в том числе нецифровых специальностей: руководители, экономисты, менеджеры, аналитики предприятий и другие категории населения, желающие повысить квалификацию в области программирования и анализа данных.

Требования к уровню подготовки: необходимо владеть знаниями и умениями в области математики и информатики в объеме программы средней школы, иметь начальное представление о статистической обработке данных. Владение основами программирования приветствуется, но не обязательно.

В процессе обучения слушатели получат базовый набор навыков, который откроет путь к построению карьеры в программировании и Data Science в любой профессиональной сфере и повысит их конкурентоспособность на рынке труда.

В результате обучения обучающиеся будут:

знать:

– основные программные средства для решения прикладных задач обработки информации;

– основные методы статистического и интеллектуального анализа данных (первичный, визуальный, кластерный анализ и др);

– основы процедурного программирования на языке Python;

– типы данных и формы их представления в Python;

– о функциях, методах и их назначении в программировании на языке Python;

– основы работы с библиотеками Python;

– основные программные средства Python для решения прикладных задач обработки и анализа данных

уметь:

– анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе решения задач анализа данных в профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию;

– представлять результаты обработки и анализа данных при решении различных профессиональных задач (в виде аналитических отчетов, графических материалов);

– самостоятельно находить научно-техническую литературу и другие источники информации по тематике анализа данных;

– выполнять арифметические и логические операции с данными;

– применять методы Python для работы с различными коллекциями (множества, списки, строки, кортежи, словари);

– устанавливать библиотеки и применять их для решения задач;

– работать с файлами в Python;

– применять современный язык программирования Python и его библиотеки для анализа данных.

владеть:

– навыками использования программного обеспечения для решения прикладных задач обработки информации;

– методами и средствами обработки и представления данных;

– навыками обращения к документации Python при решении задач

– навыками использования средств Python для решения прикладных задач анализа и обработки данных в различных видах профессиональной деятельности.

|  |
| --- |
|  |
| **Автономная некоммерческая организация инновационного развития образования и науки «ФИРОН» (АНО «ФИРОН»)** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор АНО «ФИРОН»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.С. Шенгоф  «7» октября 2020 г. |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

|  |
| --- |
| «Основы программирования и анализа данных на Python» |

(наименование программы)

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид программы:** | повышение квалификации |

|  |  |
| --- | --- |
| **Объем в часах:** | 72 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Организация обучения:** | 2 недели  с использованием дистанционных образовательных технологий |

г. Ростов-на-Дону, 2020

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1. Цели дополнительной программы:** формирование у обучающихся компетенций цифровой экономики:

– в области программирования на языке Python для решения задач, возникающих в различных областях профессиональной деятельности;

– в области анализа данных средствами Python в различных отраслях и сферах деятельности.

**2. Планируемые результаты обучения программы**

**2.1. Знание (осведомленность в областях)**

2.1.1 основные программные средства для решения прикладных задач обработки данных;

* + 1. основные методы статистического и интеллектуального анализа данных (первичный, визуальный, кластерный анализ и др);
    2. основы процедурного программирования на языке Python;

2.1.4типы данных и формы их представления в Python;

2.1.5 о функциях, методах и их назначении в программировании на языке Python;

* + 1. основы работы с библиотеками Python;
    2. основные программные средства Python для решения прикладных задач обработки и анализа данных

**2.2. Умение (способность к деятельности)**

2.2.1 анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе решения задач анализа данных в профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию;

2.2.2 представлять результаты обработки и анализа данных при решении различных профессиональных задач (в виде аналитических отчетов, графических материалов);

2.2.3 самостоятельно находить научно-техническую литературу и другие источники информации по тематике анализа данных;

2.2.4 выполнять арифметические и логические операции с данными;

2.2.5 применять методы Python для работы с различными коллекциями (множества, списки, строки, кортежи, словари);

2.2.6 устанавливать библиотеки и применять их для решения задач;

* + 1. работать с файлами в Python;
    2. применять современный язык программирования Python и его библиотеки для анализа данных

**2.3. Навыки (использование конкретных инструментов)**

2.3.1 использования программного обеспечения для решения прикладных задач обработки информации и анализа данных;

2.3.2 владения методами и средствами обработки и представления данных;

2.3.3 обращения к документации Python при решении задач

2.3.4 использования средств Python для решения прикладных задач анализа и обработки данных в различных видах профессиональной деятельности

Планируемые результаты освоения программы - перечень профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

**Общепрофессиональные компетенции:**

***ОПК-1 –*** способен осуществлятьсбор, классификацию, систематизацию и сохранение данных;

**Профессиональные компетенции:**

***ПК-1*** – способен разрабатывать программный код на языке Python для работы данными;

***ПК-2***– готов к применению средств языка программирования Python в объеме, необходимом для анализа данных.

1. **Категория слушателей**

3.1. Слушатели – представители различных сфер деятельности, в том числе нецифровых специальностей: руководители, экономисты, менеджеры, аналитики предприятий и другие категории населения, желающие повысить квалификацию в области программирования и анализа данных. Имеют высшее или среднее профессиональное образование.

3.2. Квалификация слушателей может быть различной, по возможности соответствовать требованиям профессиональных стандартов:

«Программист» в части обобщенных трудовых (ОТФ) и трудовых функций (ТФ):

ОТФ (А.3) – Разработка и отладка программного кода,

ТФ (А/02.3) – Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными

«Бизнес-аналитик», в части обобщенных трудовых (ОТФ) и трудовых функций (ТФ):

ОТФ (Д.6) – Обоснование решений,

ТФ (Д/01.6) – Формирование возможный решений на основе разработанных для них целевых показателей, ТФ (Д/02.6) – анализ, обоснование и выбор решения.

* 1. Наличие опыта профессиональной деятельности в области программирования приветствуется, но не обязательно.
  2. Необходимо владение знаниями и умениями (предварительное освоение) в области математики и информатики в объеме программы средней школы, иметь начальное представление о статистической обработке данных.

1. **Учебный план программы «Основы программирования и анализа данных на Python»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Модуль | Всего, час | Виды учебных занятий | | |
| лекции | практические занятия | самостоятельная работа |
| 1 | Вводное занятие, входной контроль | 4 |  | 4 |  |
| 2 | Модуль 1.  Основы программирования на Python | 34 | 6 | 7 | 21 |
| 3 | Модуль 2.  Инструменты Python для анализа данных | 30 | 6 | 6 | 18 |
| Итоговая аттестация, в том числе, подготовка к аттестации | | 4 | экзамен | | |

1. **Календарный план-график образовательной программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| 1 | Вводное занятие. Входной контроль | 4 | 01.11.2020 |
| 2 | Модуль 1. Основы программирования на Python | 34 | 2.11.2020-7.11.2020 |
| 3 | Модуль 2. Инструменты Python для анализа данных | 30 | 8.11.2020-13.11.2020 |
| 4 | Итоговая аттестация, включая подготовку к итоговой аттестации | 4 | 14.11.2020-15.11.2020 |
| Всего: | | 72 |  |

1. **Учебно-тематический план программы «Основы программирования и анализа данных на Python»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Модули, темы | Всего  часов | Виды учебных занятий | | | Форма аттестации |
| Лекции | Практические занятия | Самостоятнльная работа |
|  | Вводное занятие | 2 |  | 2 | - |  |
|  | Входной контроль | 2 | - | - | 2 | Тест |
| 1. | Модуль 1.  Основы программирования на Python | 34 | 6 | 7 | 21 |  |
| 1.1 | Данные. Арифметические операции и логические операторы. Условия. Циклы | 6 | 1 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 1.2 | Множества. Строки. | 6 | 1 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 1.3 | Списки. Кортежи | 6 | 1 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 1.4 | Методы работы с коллекциями | 2 | - | 1 | 1 | Практическая работа |
| 1.5 | Функции | 6 | 1 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 1.6 | Словари | 4 | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 1.7 | Библиотеки | 4 | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 2. | Модуль 2.  Инструменты Python для анализа данных | 30 | 6 | 6 | 18 |  |
| 2.1 | Основные методы и задачи анализа данных | 4 | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 2.2 | Библиотеки Numpy и Pandas | 4 | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 2.3 | Первичный, визуальный анализ данных | 6 | 1 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 2.4 | Линейные модели классификации и регрессии | 6 | 1 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 2.5 | Кластеризация | 6 | 1 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 2.6. | [Анализ временных рядов](https://do.rsue.ru/mod/resource/view.php?id=4412) | 4 | 1 | 1 | 2 |  |
| 3. | Подготовка к итоговой аттестации | 2 | - | - | 2 | - |
| 4. | Итоговая аттестация | 2 | - | 2 | - | Тест |
|  | ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ: | 72 | 12 | 17 | 43 |  |

1. **Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Основы программирования и анализа данных на Python»**

**Модуль 1. Основы программирования на Python (34 час.)**

**Тема 1.** Данные. Арифметические операции и логические операторы. Условия. Циклы (6 час.)

Типы данных. Представление данных в Python. Структура программы, переменные и константы. Работа с числовыми переменными, арифметические операторы в Python. Ввод-вывод в программе. Условный оператор. Программы с использованием условного оператора if, оператора циклов while. Вложенные, каскадные условия. Операторы цикла.

**Тема 2.** Множества. Строки. (6 час.)

Прдеставление и обработка множеств в Python. Операции над множествами. Строка как тип данных. Индексация в строках. Методы работы со строками.

**Тема 3.** Списки. Кортежи (6 час.)

Списки как структура данных. Методы работы со списками. Перебор элементов в списках. Алгоритмы сортировки списков. Основные задачи по обработке списков. Вложенные списки

**Тема 4**. Методы работы с коллекциями (2 час.)

Преобразование коллекций. Основные задачи по работе с несколькими коллекциями и требующие их преобразования. Методы преобразования и работы с коллекциями в Python

**Тема 5**. Функции (6 час.)

Понятие подпрограммы, процедуры, функции. Функции в Python. Решение задач. Отладка программ.

**Тема 6**. Словари (4 час.)

Понятие ассоциативного массива. Словари в Python. Решение задач. Работа с файлами. Работа с данными различных форматов.

**Тема 7**. Библиотеки (4 час.)

Модули в Python. Подключение и использование модулей стандартной библиотеки. Модульный принцип компоновки программы. Работа с документацией в стандартной библиотеке. Понятие репозитория различных пакетов Python. Работа с внешними библиотеками Python и утилитой pip.

**Модуль 2. Инструменты Python для анализа данных (30 час.)**

**Тема 1.** Основные методы и задачи анализа данных (4 час.)

Основные определения и методы анализа данных. Основные задачи анализа даных. Особенности изучения технологий анализа данных в данном курсе. Описание необходимого ПО. Ссылки на наборы данных (дата сеты) и образовательные ресурсы.

**Тема 2.** Библиотеки Numpy и Pandas (4 час.)

Библиотеки языка Python для анализа данных. Переход от списков (язык Python) к массивам (язык С). Библиотека NumPy - работа с массивами и линейная алгебра.Универсальные функции NumPy. Библиотека Pandas – анализ структурированных данных. Основные структуры данных в Pandas. Основные объекты в Pandas. Форматы файлов, содержащих данные. Подготовка данных для анализа (срезы, работа с пустыми значениями, переопределение типов и др.). Примеры работы с данными в Numpy и Pandas.

**Тема 3**. Первичный, визуальный анализ данных (6 час.)

Визуализация данных. Типы и технологии визуализации данных. Библиотека Matplotlib – графики и диаграммы. Библиотека Seaborn – расширение Matplotlib. Элементы первичного анализа данных. Примеры визуализации и первичного анализа данных.

**Тема 4.** Линейные модели классификации и регрессии (6 час.)

Задачи классификации и регрессии. Бинарная классификация. Пространство признаков. Метрики неоднородности. Дерево классификации. Линейные модели. Отличия линейных моделей и деревьев. Переобученные модели. Библиотека scikit-learn – машинное обучение, классификация, кластеризация. Примеры линейных моделей классификации и регрессии

**Тема 5.** Кластеризация (6 час.)

Задачи кластеризации. Алгоритм К-средних. Библиотека Scikit-Learn для кластеризации. Метод главных компонент. Примеры кластеризации.

**Тема 6.** Анализ временных рядов (4 час.)

Задачи временных рядов. Методы анализа временных рядов. Взвешенная средняя, экспоненциальное сглаживание. Двойное экспоненциальное сглаживание. Кросс-валидация на временных рядах. Учет сезонной составляющей. Метрики прогнозирования. Примеры анализа временных рядов.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического задания** | **Описание** |
| 1. | Темы 1.1-1.5 /Модуль 1. | Практические задания | Решение практических заданий, направленных на основные программные средства Python для обработки данных |
| 2. | Тема 1.6 / Модуль 1 | Разработка словаря специалиста отдела кадров | Разработка программы с использованием словаря для сбора и анализа Данных о сотрудниках предприятия |
| 3. | Тема 1.7/ Модуль 1 | Подключение и установка библиотек Python | Подключение и установка библиотек Python, необходимых для анализа Big Data |
| 4. | Темы 2.1-2.3./Модуль 2 | Первичный анализ Big Data | По данному дата сету провести первичную обработку данных по заданным критериям и представить результаты |
| 5. | Тема 2.4.-2.5/Модуль 2 | Регрессионный анализ | По данному дата сету провести регрессионный анализ данных по заданным критериям и представить результаты |
| 6. | Тем 2.5-2.6 /Модуль 2 | Прогнозирование результатов приемной компании образовательного учреждения | По данному дата сету получить прогноз результатов на основе кластеризации данных и анализа временных рядов |

1. **Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1** | Алгоритм вычисле­ния зна­че­ния функции F(n), где n – на­ту­раль­ное число, задан сле­ду­ю­щи­ми со­от­но­ше­ни­я­ми:  F(1) = 1  F(n) = F(n–1) \* n, при n >1  Чему равно зна­че­ние функ­ции F(5)? | Что покажет этот код?  for i in range(5):  if i % 2 == 0:  continue  print(i)  Числа: 0, 2 и 4  Ошибку, так как i не присвоена  Числа: 1 и 3  Ошибку из-за неверного вывода  Числа: 1, 3 и 5 | Результатом выполнения алгоритма цикла while будет:  i = 1 while i <= 10:     print(i \*\* 2)     i = i + 1 |
|  | Python является объектно ориентированным языком? | Какая функция выводит что-либо в консоль?  out();  write();  log();  print() | Как называется встроенный в языке Python тип данных неупорядоченной коллекции из нуля или более пар "ключ-значение"? |
|  | Какие существуют типы переменных (выбрать несколько вариантов):  float  bool  int  real  pass | Что покажет этот код?  for j in 'Hi! I\'m mister Robert':  if j == '\'':  print("Найдено")  break  else:  print ("Готово")  "Найдено"  "Найдено" и "Готово"  "Готово"  Ошибку в коде | Что будет выведено в результате исполнения программы:  x = True  y = False  z = False  if not x or y:      print(1)  elif not x or not y and z:      print(2)  elif not x or y or not y and x:      print(3)  else:      print(4) |
|  | Для записи вспомогательных алгоритмов в Python используются: функции  кортежи  процедуры | Как получить данные от пользователя?  Использовать метод cin()  Использовать метод input()  Использовать метод get()  Использовать метод readLine()  Использовать метод read() | Что делает следующий код?  def a(b, c, d): pass |
|  | Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже:  алг  нач  цел n, s  n := 1  s := 0  нц пока n <= 100      s := s + 30      n := n \* 2  кц  вывод s  кон | Что будет результатом этого кода?  x = 23  num = 0 if x > 10 else 11  print(num)  23  10  0  Ошибка  11 | Что покажет этот код?  for i in range(5):    if i % 2 == 0:      continue    print(i) |
|  | В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 8, 4, 3, 0, 7, 2, 1,5,9,6 соответственно, т.е. A[0] = 8, A[1] = 4 и т. д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы  s := 0  нц для j от 0 до 9    если A[j] <= 4 то      s := j    все  кц | Что будет показано в результате?  name = "John"  print('Hi, %s' % name)  Ошибка  "Hi, "  "Hi, John"  "Hi, name" | Укажите результат выполнения программы:  a = [1,2,3,None,(),[],]  print(len(a)) |
|  |  | Имеется кортеж вида T = (4, 2, 3). Какая из операций приведёт к тому, что имя T будет ссылаться на кортеж (1, 2, 3)?  T[0] = 1  T = (1) + T[1:]  T = (1,) + T[1:]  T.startswith(1) | Что будет напечатано?  name = "snowstorm"  print(name[6:8]) |
|  |  | Необходимо собрать и вывести все уникальные слова из строки рекламного текста. Какой из перечисленных типов данных Python подходит лучше всего?  кортеж (tuple)  список (list)  множество (set)  словарь (dict) | Какое из предложенных выражений в Python может быть использовано в качестве условий? (х<= 3) or (х != 5) |
|  |  | Как можно более кратко представить следующую запись?  if X:  A = Y  else:  A = Z  A = Y if Z else Y  A = Y if X else Z  A = X if Z else Y  A = X if Y else Z | Чему равно значение х в итоге? 24  d = lambda p: p \* 2  t = lambda p: p \* 3  x = 2  x = d(x)  x = t(x)  x = d(x)  print(x) |
|  |  | Какая из перечисленных инструкций выполнится быстрее всего, если n = 10\*\*6?  a = list(i for i in range(n))  a = [i for i in range(n)]  a = (i for i in range(n))  a = {i for i in range(n)} | Что получится в результате выполнения программы?  a = 5  b = 7  if a < b:     b = a+b + 28  else:     b = a\*b-30 |
|  |  |  | Каким будет результат выполнения кода?  deffunc(n):  n = n + 1  return n  print(func(0)) |
| **2** | К классу описательных задач Big Data относятся задачи:  кластеризация  классификация  сравнение  регрессия | Отличия списков Python от массивов в NumPy:  В списках могут быть данные разных типов, а в массивах только одного типа  В массивах данные разных типов, а в списках одного типа  В массивах можно записывать таблицы данных, а в списках нельзя  В списках можно записывать таблицы данных, а в массивах нельзя | Задачи корреляционного анализа:  сводятся к измерению тесноты связи между варьирующими признаками, определению |
|  | К классу прогнозирующих задач BigData относятся такие задачи:  Кластеризация  классификация  сравнение  регрессия | Какие характеристики относятся к описательной статистике  Мода  Коэффициент корреляции  Коэффициент детерминации  Весовое среднее | Метод деревьев решений применяется для решения задач …  кластеризация  классификация  сравнение  регрессия |
|  | Задача классификации сводится к …  нахождения зависимостей между объектами или событиями;  определения класса объекта по его характеристиками;  определение по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра;  поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных | Главная задача универсальной функции NumPy  Быстрое выполнение повторяющихся операций над всеми значениями массивов  Быстрое преобразование массивов  Быстрые вычисления с отдельными элементами массивов  Быстрое нахождение сумм или произведений всех элементов массива | Множество примеров, используемое для конструирования модели, называется...  обучающим множеством  линейным множеством  конечным множеством  счетным множеством |
|  | Задача кластеризации заключается в …  нахождению зависимостей между объектами или событиями;  определению класса объекта по его характеристикам;  определению по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;  поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных | Объект Series – это  Одномерный индексированный массив данных одного типа  Двумерный индексированный массив данных одного типа  Одномерный индексированный массив данных разных типов  Двумерный индексированный массив данных разных типов | Задача регрессии сводится к …  нахождению зависимостей между объектами или событиями;  определению класса объекта по его характеристикам;  определению по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра;  поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных  неизвестных причинных связей и оценке факторов, оказывающих наибольшее влияние на результативный признак;  лежат в сфере установления формы зависимости, определения функции регрессии, использования уравнения для оценки неизвестных значении зависимой переменной |
|  | В таблицу базы данных, содержащую 5 столбцов информации о товаре (наименование, поставщик, количество, дата окончания срока хранения, цена), внесена информация о 25 видах товара. Количество записей в таблице равно …   1. 25 2. 5 3. 125 4. 30 | Объект DataFrame – это  Одномерный индексированный массив данных одного типа  Двумерный индексированный массив данных одного типа  Одномерный индексированный массив данных разных типов  Двумерный индексированный массив данных разных типов | Класс DataFrame в Pandas является  – двухмерной структурой данных  – одномерным индексированным массивом данных  – структурой данных типа list |
|  |  |  | Класс Series  в Pandas является  – одномерным индексированным массивом данных  – двухмерной структурой данных  – структурой данных типа list |
|  |  |  | Метод describe для DataFrame выводит  – число строк и столбцов  – названия столбцов  – основные статистические характеристики данных  – первые строки |
|  |  |  | Метод shape для DataFrame выводит  – число строк и столбцов  – названия столбцов  – основные статистические характеристики данных  – первые строки |
|  |  |  | Метод head для DataFrame выводит  – число строк и столбцов  – названия столбцов  – основные статистические характеристики данных  – первые строки |
|  |  |  | Метод columns для DataFrame выводит  – число строк и столбцов  – названия столбцов  – основные статистические характеристики данных  – первые строки |
|  |  |  | %matplotlib – это  – Библиотека для работы с графикой  – Магическая команда для вывода графики в тетрадку JupyterNotebook  – Команда для вывода графики в специальное окно |
|  |  |  | Классификация –   * отнесение объекта к одной из категорий на основании его признаков * прогнозирование количественного признака объекта на основании прочих его признаков * азбиение множества объектов на группы на основании признаков этих объектов * значения, измеренные в последовательные моменты времени |
|  |  |  | Кластеризация –   * разбиение множества объектов на группы на основании признаков этих объектов * прогнозирование количественного признака объекта на основании прочих его признаков * отнесение объекта к одной из категорий на основании его признаков * значения, измеренные в последовательные моменты времени |
|  |  |  | * Временной ряд – значения, измеренные в последовательные моменты времени * разбиение множества объектов на группы на основании признаков этих объектов * прогнозирование количественного признака объекта на основании прочих его признаков * отнесение объекта к одной из категорий на основании его признаков |
|  |  |  | Скользящее среднее –   * будущее значение переменной зависит от среднего n её предыдущих * наблюдениям придаются различные веса * наблюдениям придаются экспоненциально уменьшающиеся веса |
|  |  |  | Взвешенное среднее –   * будущее значение переменной зависит от среднего n её предыдущих * наблюдениям придаются различные веса * наблюдениям придаются экспоненциально уменьшающиеся веса |
|  |  |  | Экспоненциальное сглаживание –   * будущее значение переменной зависит от среднего n её предыдущих * наблюдениям придаются различные веса * наблюдениям придаются экспоненциально уменьшающиеся веса |

**8.2. Описание показателей и критериев оценивания, шкала оценивания**

**Тест**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии оценки | Показатели оценки | | | | | |
| % правильных ответов | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ≤ 19 | ≥ 20 | ≥ 40 | ≥ 60 | ≥ 70 | ≥ 85 |

**Выполнение практико-ориентированных заданий**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Критерии оценивания |
| 5 | Демонстрируются: умения использовать системный и ситуативный подходы, представить аргументированное решение поставленной задачи, получить и обработать необходимые данные; определять цели, задачи, результаты предстоящей деятельности, понимать более широкий контекст, в рамках которого находится ситуация: её связи с другими проблемами, определять риски, трудности при разрешении проблемы, подготовить программу действий.  Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой |
| 4 | Демонстрируются: умения использовать системный и ситуативный подходы, представить определённые рассуждения по решаемой проблеме, получить и обработать данные; определять цели, задачи, результаты предстоящей деятельности, причины возникновения ситуации, проблемы и её связи с другими проблемами, определять некоторые риски, трудности при разрешении проблемы, подготовить программу действий. Обучающийся достаточно знает материал, грамотно представляет программное решение задания, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой курса. |
| 3 | Демонстрируются: умения представить рассуждения по проблеме, определять цели, задачи, результаты предстоящей деятельности, определять возможные связи проблемы с другими проблемами, частично описать программу действий.  Обучающийся показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, нарушения логической последовательности при выполнении практических заданий, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой курса на минимально допустимом уровне. |
| 2 | Демонстрируются: разрозненные рассуждения по проблеме или аргументы отсутствуют, неумение определять цели, задачи, результаты предстоящей деятельности, связать проблемы с другими проблемами, программа действий содержит серьезные ошибки или отсутствует. Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой курса. |

* 1. **Примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе**

**Модуль 1**

**Задание 1.** Дано выражение: (10х + 3 x cos )/ (у2 – ух)

1) Напишите программу расчета значения выражения при х = 0, 274, у = 34; 2) Выведите целую часть результата вычисления

**Задание 2.** Даны три числа. Найдите и выведите наибольшее среди них (max) и наименьшее (min)

**Задание 3.** По данному натуральному числу n вычислите сумму факториалов 1!+2!+3!+...+n! (n! = 1∙2∙3∙..∙n). В решении этой задачи можно использовать только один цикл.

**Задание 4.** Написать функцию, которая вычисляет среднее арифметическое функции. В случае пустого списка напечатать ноль.

**Задание 5.** Выполнить частотный анализ текста – выяснить, какой символ чаще всего встречается в данном тексте. Если таких символов несколько, вывести первый по алфавиту.

**Задание 6.** Найти среднее арифметическое и медиану в последовательности чисел.

**Модуль 2.**

**Задание 1.** Iris - классический набор данных, созданный еще в 1930-х годах; это один из первых. современных примеров статистической классификации. Он представляет собой собрание морфологических измерений нескольких сортов ирисов. Эти измерения позволяют различить, разные сорта цветов.

Для каждого растения измерялись четыре характеристики:

длина чашелистика (sepal length);

ширина чашелистика (sepal width);

длина лепестка (petal length);

ширина лепестка (petal width).

Задание:

Провести первичный анализ данных из набора Iris

Провести классификацию данных

**Задание 2.**

**Клиент:** завод по производству стекол. Между заводом и покупателем – три уровня посредников: заводы пластиковых окон, у каждого из которых свои дилеры, у которых есть продавцы, монтажники и клиенты.

**Проблема:**проанализировать, где, когда и кому стекло было продано и смонтировано.

Необходимые данные:

* Номер.
* Завод.
* Регион завода.
* Дата.
* Контрольная сумма.
* Тип окна.

Код одинаковый и для клиента, и для монтажника.

* 1. **Тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практико-ориентированные формы заданий**

Задание 1. Дано выражение: (10х + 3 x cos )/ (у2 – ух)

1) Напишите программу расчета значения выражения при х = 0, 274, у = 34; 2) 2) Выведите целую часть результата вычисления

Задание 2. Даны три числа. Найдите и выведите наибольшее среди них (max) и наименьшее (min)

Задание 3. Разработайте программу для отгадывания загадок. Пользователю предлагается вопрос и варианты ответов, после чего он вводит один из них. В результате укажите количество правильных и неправильных ответов.

1. Тело деревянное, одежда рваная, не ест, не пьет, огород стережет.

A. Пиноккио.

Б. Огородник.

B. Пугало.

2. В морях и реках обитает, но часто по небу летает, а как наскучит ей летать, на землю падает опять.

А. Пеликан.

Б. Вода.

В. Самолет-амфибия.

3. Пришла без красок и без кисти и перекрасила все листья.

A. Девочка, занимающаяся граффити.

Б. Осень.

B. Коза.

4. Он пыхтит, как паровоз, важно кверху держит нос, пошумит, остепенится, пригласит чайку напиться.

A. Шеф.

Б. Сосед-пенсионер.

B. Чайник.

5. Под водой живет народ, ходит задом наперед.

A. Дайверы.

Б. Водяной и его слуги.

B. Раки.

Задание 4. Даны два вещественных числа n, m (причем заранее неизвестно, какое из них больше). Вывести все целые числа между ними и их произведение.

Задание 5. Напишите функцию statistics(arr), которая принимает список целых чисел и печатает несколько так называемых статистик этого списка: число элементов, среднее значение, минимальный и максимальный элемент в списке. Считаем, что список – не является пустым.

Задание 6. Написать программу сортировки списка по алгоритму «Сортировка выбором». Алгоритм «Сортировка выбором» – является одним из самых простых алгоритмов сортировки массива. Смысл в том, чтобы идти по массиву и каждый раз искать минимальный элемент массива, обменивая его с начальным элементом неотсортированной части массива. На небольших массивах может оказаться даже эффективнее, чем более сложные алгоритмы сортировки, но в любом случае проигрывает на больших массивах. Число обменов элементов по сравнению с "пузырьковым" алгоритмом N/2, где N - число элементов массива. Алгоритм: 1. Находим минимальный элемент в массиве. 2. Меняем местами минимальный и первый элемент местами. 3. Опять ищем минимальный элемент в неотсортированной части массива 4. Меняем местами уже второй элемент массива и минимальный найденный, потому как первый элемент массива является отсортированной частью. 5. Ищем минимальные значения и меняем местами элементы, пока массив не будет отсортирован до конца.

Задание 7. Выполнить частотный анализ текста – выяснить, какой символ чаще всего встречается в данном тексте. Если таких символов несколько, вывести первый по алфавиту.

Задание 8. Напишите программу, которая будет определять правильность хода в игре «Города». Игрок последовательно вводит названия городов так, чтобы первая буква каждого нового слова совпадала с последней буквой предыдущего. Программа считывает подряд две строки (два названия городов), после чего выводит «ВЕРНО», если последний символ первой строки совпадает с первым символом второй, и «НЕВЕРНО» в противном случае. После чего выдается сообщение о необходимости ввести название другого города. Остановкой программы служит введенное слово «Стоп».

Задание 9. Составьте словарь для специалиста отдела кадров. Каждая строчка состоит из трёх частей, разделённых пробелом – фамилии сотрудника, дня и месяца его рождения. Фамилия – это строка из русских букв, день – число от 1 до 31, а месяц – строка из набора «январь», «февраль», «март», «апрель», «май», «июнь», «июль», «август», «сентябрь», «октябрь», «ноябрь», «декабрь». По известному списку всех дней рождения научитесь определять, у кого день рождения в заданном месяце.

Задание 10. Разработайте программу словаря, хранящего информацию о графике работы сотрудников в некотором месяце, при условии, что сотрудник работает «сутки через двое». Обеспечьте возможность получения информации о графике каждого сотрудника по вызову его фамилии.

Задание 11. Разработать программу-диалог с пользователем с включением следующих обращений и вопросов: – Как Вас зовут? – <ввод имени > – Добрый день, < введенное имя> – Укажите город или населенный пункт вашего проживания. – <ввод названия населенного пункта > – О, < введенное название населенного пункта> – это очень красивое место! – Какую программу для обучения с помощью ПЦС Вы выбрали? – <ввод названия программы обучения > – < введенное имя>, желаем Вам успешного обучения по программе<введенное название программы обучения >

Задание 12. По трем заданным сторонам определить, существует ли такой треугольник (использовать неравенство треугольника «Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других»)

Задание 13. По данному натуральному числу n вычислите сумму факториалов 1!+2!+3!+...+n! (n! = 1∙2∙3∙..∙n). В решении этой задачи можно использовать только один цикл.

Задание 14. Вводится последовательность m целых чисел. Есть предположение, что эти числа все равны. Написать программу, позволяющую его проверить. В результате выдать «Все числа равны», если это так, или «Не все числа равны». При условии, что не все числа равны, определить и вывести n – количество равных.

Задание 15. Даны два множества чисел. 1) Найдите все различные числа в этих множествах. 2) Найдите все числа, которые входят как в первое, так и во второе множества и выведите их в порядке возрастания.

Задание 16. Написать функцию, которая вычисляет среднее арифметическое функции. В случае пустого списка напечатать ноль.

Задание 17. Посчитайте сумму квадратов всех четных двузначных чисел. При решении задачи используйте комбинацию функций filter, map, sum.

Задание 18. Найти среднее арифметическое и медиану в последовательности чисел.

Задание 19. Дан список чисел. Выведите значение наибольшего элемента в списке, а затем индекс этого элемента в списке. Если наибольших элементов несколько, выведите индекс первого из них.

Задание 20. Дана строка из слов, разделенных пробелами. Переставить слова в обратном порядке и вывести результат – новую строку.

Задание 21. Вводится одно слово. Определить, является ли оно палиндромом (читается одинаково слева направо, и наоборот). В ответе выдать «Да» или «Нет».

Задание 22. Дана тетрадь [Регрессия.ipynb](https://do.rsue.ru/pluginfile.php?file=%2F38048%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2F%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F.ipynb&forcedownload=1)

Сравните методы классификации KNeighborsRegressor и LinearRegression для набора данных, полученного для некоторой функциональной зависимости с "шумом". Вид зависимости, диапазон изменения и число значений выберете сами. Анализ провести с использованием алгоритмов из тетради [Регрессия.ipynb](https://do.rsue.ru/pluginfile.php?file=%2F38048%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2F%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F.ipynb&forcedownload=1). Сделайте вывод о применимости методов классификации.

Задание 23. Дана тетрадка [Задание4.ipynb](http://localhost:8888/notebooks/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B54.ipynb).

Проведите кластеризацию набора данных «кучки» воспользовавшись алгоритмами из тетради [Задание4.ipynb](http://localhost:8888/notebooks/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B54.ipynb). Следующие параметры «кучки» задайте самостоятельно: число элементов, число кластеров и число центров. Анализ проведите для различных значений параметров «кучки». Сделайте вывод об оптимальном числе кластеров для различных параметров «кучки».

* 1. **Описание процедуры оценивания результатов обучения**

Измерительное испытание в начале обучения и итоговая аттестация проводятся в форме теста. Промежуточная аттестация по модулям осуществляется в результате оценки выполнения практико-ориентированных заданий.

При подготовке к выполнению тестовых заданий обучающиеся используют весь учебный материал курса, источники основной и дополнительной литературы, ресурсы Интернет. Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. Для выполнения следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать один или несколько соответствующих правильному ответу. На выполнение тестов отводится не более 2 академических часов. Тестирование проводится в электронной форме, средствами LMS на платформе Moodle.

Оценка выполнения практико-ориентированных заданий осуществляется преподавателем на основе отчета о выполнении задания обучающимся и разработанного программного кода.

1. **Организационно – педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Фамилия, имя, отчество (при наличии) | Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии) | Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии) | Фото в формате jpeg | Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных |
| 1 | Витченко Ольга Викторовна | Кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Медиатехнологии» ДГТУ | - | Vitchenko | + |
| 2 | Дашко Юрий Викторович | Доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Медиатехнологии» ДГТУ | - | dashko | + |

* 1. **Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Технология электронного интерактивного обучения с использованием LMS Moodle  Технология онлайн-обучения  Вебинары  Индивидуальная форма работы  Методы самостоятельной работы: методы работы с конспектами, решение практических заданий, проблемно-эвристический метод | 1. [Доусон М.](https://www.chitai-gorod.ru/books/authors/douson_m/) Программируем на Python.– [Питер СПб](https://www.chitai-gorod.ru/books/publishers/piter_spb/), 2019. – 416 с. 2. Маккинли У. Python и анализ данных.– М.: ДМК, 2015. – 482 c. 3. [МакГрат](https://www.litres.ru/mayk-makgrat/) М. Python. Программирование для начинающих. – Литрес, 2015. – 194 с. 4. Горяинова Е.Р. Прикладные методы анализа статистических данных: Учебное пособие / Е.Р. Горяинова, А.Р. Панков, Е.Н. Платонов. – М.: ИД ГУ ВШЭ, 2012. – 310 c. 5. Лесковец Ю. Анализ больших наборов данных.– М.: ДМК, 2016. – 498 с. 6. Миркин Б.Г. Введение в анализ данных. учебник и практикум.–Люберцы: Юрайт, 2016. – 174 c. 7. Соловьев В.И. Анализ данных в экономике: теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в MicrosoftExcel. – М.: КНОРУС, 2019. – 498 с. 8. Чашкин Ю.Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных: Учебное пособие / Ю.Р. Чашкин; Под ред. С.Н. Смоленский. –Рн/Д: Феникс, 2010. – 236 c. 9. Чесноков С.В. Детерминационный анализ социально-экономических данных / С.В. Чесноков. – М.: Книжный дом Либроком, 2013. – 168 c. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| 1. Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию. [http://pythontutor.ru](http://pythontutor.ru/) 2. Самоучитель Python. <https://pythonworld.ru/samouchitel-python> | * 1. Официальная документация Pandas. <http://pandas.pydata.org/>   2. Официальная документация Numpy .[http://www.numpy.org](http://www.numpy.org/)   3. Официальная документация Matplotlib.[https://matplotlib.org](https://matplotlib.org/) 4. Официальная документация Seaborn. <http://seaborn.pydata.org/>   4. Галерея примеров различных графиков для Seaborn http://seaborn.pydata.org/examples/index.html |

* 1. **Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| Лекции | Оборудование и программы, необходимые для проведения вебинаров: компьютер c доступом в интернет, веб-камера, офисные программы, LMS Moodle  Операционная система – любая.  Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).  Поддерживаемые браузеры для работы LMS: (например, Yandex Browser 17+, Chrome 60+, Chrome Mobile 60+, Firefox 52+, Opera 50+)  Python 3.6.0 или выше.  Среда [PyCharm community edition](https://www.jetbrains.com/pycharm/download/).  Пакет библиотек со SciPy: numpy, matplotlib, pandas.  ПО [Anaconda](https://www.anaconda.com/download/). |
| Практические занятия | Оборудование и программы, необходимые для проведения вебинаров: компьютер c доступом в интернет, веб-камера, ОС Windows, офисные программы, LMS Moodle  Операционная система – любая.  Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).  Поддерживаемые браузеры для работы LMS: (например, Yandex Browser 17+, Chrome 60+, Chrome Mobile 60+, Firefox 52+, Opera 50+)  Python 3.6.0 или выше.  Среда [PyCharm community edition](https://www.jetbrains.com/pycharm/download/).  Пакет библиотек со SciPy: numpy, matplotlib, pandas.  ПО [Anaconda](https://www.anaconda.com/download/). |
| Самостоятельная работа | Оборудование и программы, необходимые для проведения вебинаров: компьютер c доступом в интернет, веб-камера, ОС Windows, офисные программы, LMS Moodle  Операционная система – любая.  Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).  Поддерживаемые браузеры для работы LMS: (например, Yandex Browser 17+, Chrome 60+, Chrome Mobile 60+, Firefox 52+, Opera 50+)  Python 3.6.0 или выше.  Среда [PyCharm community edition](https://www.jetbrains.com/pycharm/download/).  Пакет библиотек со SciPy: numpy, matplotlib, pandas.  ПО [Anaconda](https://www.anaconda.com/download/). |

**ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ**

Основы программирования и анализа данных на Python

Автономная некоммерческая организация инновационного развития образования и науки «ФИРОН»

1. **Компетенция ОПК-1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование компетенции** | способен осуществлятьсбор, классификацию, систематизацию и сохранение данных | |
|  | **Указание типа компетенции** | общепрофессиональная | |
|  | **Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции** | Под компетенцией понимается способность постановки и нахождения путей решения прикладных задач обработки и сохранения данных.  Слушатель должен:  **знать:**  - основные программные средства для решения прикладных задач обработки данных;   * основные методы статистического и интеллектуального анализа данных (первичный, визуальный, кластерный анализ и др).   **уметь:**  - анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе решения задач анализа данных в профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию;  - представлять результаты обработки и анализа данных при  решении различных профессиональных задач (в виде аналитических отчетов, графических материалов)  - самостоятельно находить научно-техническую литературу и другие источники информации по тематике анализа данных;  **владеть:**  - навыками использования программного обеспечения для решения прикладных задач обработки информации и анализа данных;  - методами и средствами обработки и представления данных | |
| 4. | **Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням** | **Уровни сформированности компетенции обучающегося** | **Индикаторы** |
|  | Начальный уровень (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | – **знает** частично основные программные средства для решения прикладных задач обработки данных;  – **умеет** частично применять основные методы статистического и интеллектуального анализа данных;   * **владеет** методами и средствами обработки и представления данных решения бизнес-задач, но не всегда получается их применять |
|  | Базовый уровень (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | **- знает** основные методы статистического и интеллектуального анализа данных;  – **умеет** анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе решения задач анализа данных в профессиональной деятельности;  – **владеет** уверенно навыками использования программного обеспечения для решения прикладных задач обработки информации и анализа данных |
|  | Продвинутый (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | – **знает** основные методы статистического и интеллектуального анализа данных для решения задач повышенной сложности;  – **умеет** получать и представлять результаты обработки и анализа данных при  решении различных профессиональных задач (в виде аналитических отчетов, графических материалов);  – **владеет** сложными навыками использования программного обеспечения для решения прикладных задач обработки информации в бизнес-аналитике |
|  | Профессиональный (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **– знает** в совершенствеосновные методы статистического и интеллектуального анализа данных и программные средства их реализации;  – **умеет** решать задачи анализа данных в профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию;  – **владеет** сложными навыками использования программного обеспечения для решения прикладных задач обработки информации и анализа данных |
| 5**.** | **Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции** | Владение данной компетенцией является необходимым условием для овладения компетенциями:  ПК-1 – способен разрабатывать программный код на языке Python для работы данными;  ПК-2– готов к применению средств языка программирования Python в объеме, необходимом для анализа данных. | |
| 6. | **Средства и технологии оценки** | практические задания, тест | |

1. **Компетенция ПК-1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование компетенции** | способен разрабатывать программный код с использованием языка программирования Python для работы с данными | |
|  | **Указание типа компетенции** | профессиональная | |
|  | **Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции** | Под компетенцией понимается способность разрабатывать программный код с использованием языка программирования Python для обработки и анализа данных.  Слушатель должен:  **знать:**  – основы процедурного программирования на языке Python;   * типы данных и формы их представления в Python;   – о функциях, методах и их назначении в программировании на языке Python;   * основы работы с библиотеками Python   **уметь:**  – выполнять арифметические и логические операции с данными;  – применять методы Python для работы с различными коллекциями: (множества, списки, строки, кортежи, словари);  – устанавливать библиотеки и применять их для решения задач;  – работать с файлами в Python;  **владеть:**  – навыками обращения к документации Python при решении задач | |
| 4. | **Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням** | **Уровни сформированности компетенции обучающегося** | **Индикаторы** |
|  | Начальный уровень (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | – **знает** частично основы процедурного программирования на языке Python;  – **умеет** частично разрабатывать программу на языке Python для обработки и анализа данных;   * **владеет** методами и средствами Python для обработки данных, но не всегда получается их применять |
|  | Базовый уровень (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | * **знает** типы данных, функции и методы их обработки в Python;   – **умеет** применять методы Python для работы с различными коллекциями: (множества, списки, строки, кортежи, словари);  – **владеет** уверенно навыками использования средствами Python для обработки данных |
|  | Продвинутый (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | – **знает** основные средства процедурного программирования на Python для решения задач обработки и анализа данных повышенной сложности;  – **умеет** применять библиотеки для решения задач обработки данных;  – **владеет** сложными навыками использования Python для решения задач обработки данных |
|  | Профессиональный (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **– знает** в совершенствеосновные методы процедурного программирования на языке Python;  – **умеет** решать сложные задачи анализа данных и предлагать новые программные решения;  – **владеет** сложными навыками разработки программ на языке Python для обработки информации и анализа данных |
| 5**.** | **Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции** | Владение данной компетенцией является необходимым условием для овладения компетенцией:  ПК-2– готов к применению средств языка программирования Python в объеме, необходимом для анализа данных | |
| 6. | **Средства и технологии оценки** | практические задания, тест | |

1. **Компетенция ПК-2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование компетенции** | готов к применению средств языка программирования Python в объеме, необходимом для анализа данных | |
|  | **Указание типа компетенции** | профессиональная | |
|  | **Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции** | Под компетенцией понимается готовность к применению средств языка Python для решения прикладных задач обработки, анализа данных и визуализации результатов  Слушатель должен:  **знать:**  – основные программные средства Python для обработки и анализа данных  **уметь:**   * применять современный язык программирования Python и его библиотеки для анализа данных   **владеть:**  – навыками использования средств Python для решения прикладных задач анализа и обработки данных в различных видах профессиональной деятельности | |
| 4. | **Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням** | **Уровни сформированности компетенции обучающегося** | **Индикаторы** |
|  | Начальный уровень (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | – **знает** частично основы языка Python для решения прикладных задач обработки информации и анализа данных;  – **умеет** частично применять основные методы Python для анализа данных;   * **владеет** методами и средствами Python для обработки и представления данных, но не всегда получается их применять |
|  | Базовый уровень (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | **- знает** основные программные средства Python для решения задач анализа данных в различных профессиональных областях;  – **умеет** применять Python для обработки, анализа и визуализации результатов решения прикладных задач бизнес-анализа;  – **владеет** уверенно навыками разработки программ на Python для решения прикладных задач обработки данных в бизнес-анализе |
|  | Продвинутый (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | – **знает** основные методы средства Python для решения задач анализа данных повышенной сложности;  – **умеет** получать и представлять результаты обработки и анализа данных при  решении различных профессиональных задач (в виде аналитических отчетов, графических материалов);  – **владеет** сложными навыками использования Python для решения прикладных задач обработки информации в бизнес-анализе |
|  | Профессиональный (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **– знает** в совершенствеосновные средства разработки программы на Python для решения задач анализа данных в различных профессиональных областях;  – **умеет** разрабатывать программу на Python для решения задачи анализа данных в профессиональной деятельности;  – **владеет** сложными навыками программирования на Python для решения прикладных задач обработки информации в бизнес-анализе |
| 5**.** | **Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции** | Для формирования данной компетенции необходимым условием является владение компетенциями:  ОПК-1 – способен осуществлять сбор, классификацию, систематизацию и сохранение данных;  ПК-1 – способен разрабатывать программный код на языке Python для работы данными; | |
| 6. | **Средства и технологии оценки** | практические задания, тест | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

1. Письмо от ООО "Дельта-Дон"

2. Письмо от АО "ЮБиТеК"

**VI. Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

Трудоустройство, Развитие компетенций в текущей сфере занятости, Переход в новую сферу занятости

**VII.Дополнительная информация**

**VIII. Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)

**РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Руководитель образовательной программы

Директор АНО «ФИРОН» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шенгоф И.С.

«7» октября 2020 г.