Министерство образования Калининградской области

Государственное бюджетное учреждение
нетиповая образовательная организация
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»

Рассмотрено на заседании
методического совета
от «11» 09 2019г.
Протокол № 1

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
_____ С.С. Гоман
приказ № 213 от
11 сентября 2019 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Математика и информационные технологии в работе с Большими данными»
(базовый уровень)
Возраст учащихся: 13 - 17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Андиньш Бруно Викторович
методист ГБУ КО НОО «Центр
развития одаренных детей»

пос. Ушаково, Гурьевский городской округ, Калининградская область
2019 г.

Лист согласования

Составитель (и): Андиньш Бруно Викторович ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» Дополнительная общеразвивающая программа **«Математика и информационные технологии в работе с Большими данными»** обсуждена и утверждена на заседании (отдела, методического объединения и др.) методического совета ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей (Протокол № 1 от 11.09.2019 года).
Методист Б.В. Андиньш _____
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа **«Математика и информационные технологии в работе с Большими данными»** одобрена Методическим советом ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» (Протокол №1 от 11.09.2019).
(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа **«Математика и информационные технологии в работе с Большими данными»** пересмотрена на заседании _____
(наименование коллегиального органа)
_____
(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Протокол №____от «____»_____ 20__ г.

Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе

_____ (А.А.Евстратова)

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы техническая- ориентирована на формирование компетенций будущего, освоение методов работы с математическим аппаратом современных технологий и перспективного программного обеспечения. Программа направлена на развитие познавательной активности, исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, самостоятельности, выявление одаренных детей с наклонностями в области педагогического творчества, а также на профессиональную ориентацию школьников мире профессий будущего.

Актуальность программы. Актуальность программы связана с резким увеличением массива данных в условиях новой технологической революции и потребностью эффективно решать практические задачи, связанные с необходимостью обработки больших массивов информации, повышением интереса к изучению математики и информатики. Программа разработана в рамках реализации проекта «Цифровая математика».

Педагогическая целесообразность. Данная программа педагогически целесообразна, т.к. способствует формированию информационно-технической грамотности, воспитанию сознательного отношения к труду, прививает навыки профессиональной деятельности: исследовательской, поисковой, творческой. Эффективными для развития детей являются такие формы организации их мышления и деятельности как работа над решением практических задач, научно-исследовательская деятельность, проектирование.

Отличительные особенности программы: программа предусматривает элементы профессионального самоопределения школьников в профессии будущего Аналитик Big Data.. Изучение и формирование востребованных практических навыков, таких как организация коллективного мышления и коммуникации,

Условия набора учащихся. Для обучения принимаются все учащиеся, имеющие мотивацию к научно-техническому творчеству.

Количество обучающихся: в группе 12-15 человек.

Программа предназначена для школьников 14-16 лет, проявляющих

желание развивать интеллектуальные способности и интерес к техническому творчеству. Осваивать профессии будущего.

Объем и срок освоения программы: программа рассчитана на 1 год обучения, занятия проходят формате школьных кружков и потоков в Центре развития одаренных детей, продолжительность занятий 90 минут.

Формы обучения. Для освоения программы предусмотрено очное обучение, образовательный интенсив и проектная деятельность

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проходят в формате кружка , где занимаются учащиеся разных возрастных категорий, что создает условия для детского наставничества, управления групповой динамикой и формирование познавательного интереса.

1.2 Цель и задачи программы.

Цель программы:. Освоение технологии работы с Большими данными с помощью практических знаний математики, информационных технологий и проектной деятельности.

Задачи

Обучающие задачи.

- Изучить основы дискретной математики;
- Освоить язык программирования Python;
- Сформировать навыки работы с инструментами обработки больших данных;
- Освоить методы постановки и решения практических задач с использованием технологии Big Data.

.

Развивающие задачи

-Развить математическое и инженерное мышление

- Обучить методологии поиска и конфигурирования информации, создания информационных продуктов
- Провести профессиональные пробы информационно-технических компетенций, востребованных в будущем.

- Научить ориентироваться в программных продуктах по работе с Большими данными

Воспитательные задачи.

- Сформировать у обучающихся культуру мышления и взаимодействия в проектной деятельности
- Воспитать социальную ответственность в командной работе.
- Сформировать навыки уверенного поведения в социуме

4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Будут знать	Будут уметь	Форма подведения итогов
Правила по технике безопасности	Соблюдать правила техники безопасности на занятиях	По окончании программы школьники защищают коллективный проект (3-5 человек), собирающий умения и знания.
Терминологию по работе большими массивами данных	Понимать техническую документацию, вести коммуникацию по вопросам работы с большими массивами данных	
Современные машинные способы анализа данных	Осуществлять проверку статистических гипотез, визуализацию данных, находить базовые статистические показатели	
Стандартные и нестандартные способы решения задач, связанных с большими базами данных	Успешно решать задачи, связанные с анализом и визуализацией данных	
Методология построения баз данных различного типа	Строить базы данных на различных платформах и осуществлять работу с ними.	
Методы работы в программе Python	Программировать на языке Python	
Основы теории графов, математической	Использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления	

логики, вероятности	информации, упрощать сложные задачи, используя приемы математической логики, применять методы теоретико-вероятностных исследований для решения практических задач	

1.3 Содержание программы «Математика и информационные технологии в работе с Большими данными»

Учебный план программы

№	Темы занятий	Общее количество часов	Теоретические часы	Практические часы	Форма контроля
Раздел №1. Введение в изучение Больших данных					
1	Введение.	**2**		**2**	
2	История открытий и изобретений в работе с большими данными и машинным обучением	**2**	**2**		Коллективное обсуждение

3	Современные практические задачи, решаемые с использованием Big Data.	**2**		**2**	Рефлексия
Раздел №2. Математический аппарат Big Data.					
4	Теория графов	**2**		**2**	Тестирование
5.	Элементы математической логик и	**2**		**2**	Тестирование
6.	Основы комбинаторики	**2**		**2**	Решение задач
7.	Теория вероятности. Практический аспект.	**2**		**2**	Решение задач
8.	Математическая статистика	**2**		**2**	Решение задач
Раздел №3. Программирование языке на Python					
9	Знакомство с языком Python	**2**	**2**		Тестирование и решение задач
10	Переменные и выражения	**2**	**2**		
11	Условные предложения	**2**		**2**	
12	Оператор цикла с условием Практическая работа "Числа Фибоначчи"	**2**		**2**	
13	Оператор цикла for	**2**		**2**	

19. Работа со списками

Списки. Тип список (list). Индексы. Обход списка. Проверка вхождения в список. Добавление в список. Суммирование или изменение списка. Операторы для списков. Срезы списков. Удаление списка. Клонирование списков. Списочные параметры. Функция range. Списки: примеры решения задач.

20.Матрицы

Матрицы. Вложенные списки. Матрицы. Строки и списки. Генераторы списков в Python. Кортежи. Присваивание кортежей. Кортежи как возвращаемые значения.

21.Кортежи

Присваивание кортежей. Кортежи как возвращаемые значения

22.Введение в словари

Тип словарь (dict). Словарные операции. Словарные методы.

23.Множества в языке Python

Множества в языке Python. Множества. Множественный тип данных. Описание множеств. Операции, допустимые над множествами: объединение, пересечение, разность, включение. Оператор определения принадлежности элемента множеству.

24.Стиль программирования и отладка программ

Стиль программирования. Отладка программ.

правила именования объектов;

основные рекомендации при написании программ.

определение вида ошибок и нахождение ошибки в программе.
Выполнение тестирования и отладки программ.

Раздел №4 Основы анализа, обработки и представления данных в цифровой форме

25. Системы управления базами данных и их функции

Основные понятия: история появления термина «Большие данные», структурированные данные, неструктурированные данные, принцип VVV,
источники информации больших данных, методы сбора данных.
Основные определения баз данных: сущность, связь, ключ. Основные понятия систем управления базами данных (СУБД): графический интерфейс,
принцип работы, основные функции СУБД.

26.Понятие реляционной модели данных

Базовые понятия: отношение, зависимость, связь. Понятие нормализации. Нормальные формы. Знакомство с нереляционными моделями: иерархическая,
сетевая, инвертированная, графовая, многозначная, объектно-ориентированная

27. SQL – запросы

Базовые понятия SQL. Запросы создания таблиц и ключей. Запросы внесения
данных. Простые запросы выбора. Сложные запросы выбора. Запросы выбора с
подкомандами

28.Инструменты описательной статистики

Задача описательной статистики. Базовые статистические показатели.

29.Визуализация качественных признаков

Основные понятия визуализации: цели визуализации, виды диаграмм, визуализация одномерных и многомерных данных, приемы грамотного использования визуализации

30.Программмные инструменты решения практических задач по работе с Big Data

Развертывание сервера на Linux, написание скриптов в командной строке Bash Scripting. Наборы данных на AWS, Softlayer или на других облачных провайдерах.

Раздел №5. Проектная деятельность по внедрению технологий Big Data

31.Истории успеха проектов работы с большими данными.

Топ успешных бизнес и управленческих решений с использованием Big Data

Структурирование информации о потенциальных кредиторах, покупателях, анализ эффективности работы сотрудников, самоорганизация и анализ успешных медицинской практик.

32.Интерактивное занятие «Поиск проектной идеи»

Рейтинг лучших методов по поиску оригинальных новаторских идей. Как грамотно записать идею и как правильно ей поделиться. Преодоление внутренних и внешних ограничений

33.Целеполагание и самоорганизация по разработке прототипа проектного продукта по работе с Большими данными.

Проектирование технологических решений.

Распределение участников по сферам предметных интересов. Знакомство в группах. Организация коллективной мыследеятельности по определению участниками своих сильных сторон, компетенций, предметных интересов.

34.Разработка прототипа проектного продукта

Разработка концепции проекта. Формулировка проблемы, в решении которой может принять участие проектная группа. Формулировка основной цели и задач проекта. Определение перечня основных мероприятий по осуществлению цели и задач проекта.

35.Разработка прототипа проектного продукта

Работа по содержанию проекта. Разработка оригинального контента проекта. Актуальность и новизна проекта.

36.Представление готового прототипа

Подготовка презентационных материалов, разработка презентации. Сценирование выступления. Подготовка ответов на возможные вопросы

Организационно – педагогические условия реализации программы

Методы и приёмы обучения.

Фронтальные

- просмотр и обсуждение отрывков учебных фильмов и видеоблогов;
- работа с технической документацией
- перевод технических статей на английском языке

Групповая

- выполнение коллективных творческих задания, помогающего совершенствовать навыки;
- генерирование и развитие проектных идей и продуктов;
-генерирование вопросов;
- работа с информационными ресурсами.

Индивидуальная

- решение математических задач
- освоение компьютерных программ и интернет- платформ
- подготовка и проведение публичных выступлений;
- создание баз данных;
- решение творческих задач;
- разработка информационных продуктов;
- самоопределение;
-целеполагание;
-рефлексия;

Материально-техническое обеспечение.

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и
нормам возрастной физиологии (парты, стулья, учительский стол и стул). Аудитория с рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы

компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц,

диагональ мониторов не менее 12 дюймов, свободные 50 ГБ на накопителях, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

Программное обеспечение.

• ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.

• Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).

Язык программирования Python https://pythonworld.ru

Список литературы для обучающихся

1.Андерсон Д.А. Дискретная математика и комбинаторика/ пер. с английского. – М: Издательство Вильяме, 2004. – 960 с.

2.Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных. Учебник и практикум / Б.Г. Миркин. - М.: Юрайт, 2015. - 176 с.

3.Перельман Я.И. Живая математика. – М: Издательство АСТ, 2017. – 224 с.

4.Сайт / справочные материалы [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://metanit.com/python/, свободный.

5.Сайт / интерактивный сборник задач для практики программирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pythontutor.ru/, свободный.

6.Сайт / Адаптивный тренажер Python [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://stepik.org/course/431 , свободный.

7.Сайт / среда разработки для языка Python [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.jetbrains.com/pycharm/?fromMenu , свободный.

8.Сайт проекта Open Book Project. Практические примеры на Python Криса Мейерса [Электронный ресурс] – Режим доступа: openbookproject.net , свободный.

Список литературы для педагогов

1. Архитектура и технологии IBM eServer zSeries / В.А. Варфоломеев и др. - М.: Интернет-университет информационных технологий, 2015. - 640 с.

2. Бизли, Дэвид М. Python. Подробный справочник. – М.–СПб.: Символ-Плюс, 2010.

3.Лутц, Марк Python. Справочник. – М.: Вильямс, 2015.

4.Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования баз данных / Владимир Михайлович Илюшечкин. - М.: Юрайт, 2015. - 516 с.

4. Фуфаев, Э. В. Базы данных / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. - М.: Академия, 2016. - 320 с.
5. Фуфаев, Э. В. Базы данных. Учебное пособие / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. - М.:
Академия, 2014. - 320 с.
6.Официальный сайт программы [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://docs.python.org/, свободный.
7.Сайт, среда разработки для языка Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.jetbrains.com/pycharm/?fromMenu, свободный.