

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КУЗБАССА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИРИУС. КУЗБАСС»

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 02 от 09.09.2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«АНАЛИЗ ДАННЫХ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

ТЕХНИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ

Уровень программы: продвинутый
Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации: 2 недели

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00E685F7B8A09B51B064411E21A1633A02
Владелец: Васильчук Галина Талгатовна
Действителен: с 24.07.2024 до 17.10.2025

Разработчик программы:

Корнева А.В., к.т.н., доцент, доцент
кафедры прикладной математики и
информатики ФГБОУ ВО
«Сибирский государственный
индустриальный университет»,
заместитель директора по УВР
ГАУДО «Сириус. Кузбасс»

Кемеровский муниципальный округ

2024 г.

Кураторы программы:

Борздун В.Н., кандидат химических наук, доцент, заместитель директора по науке ГАУДО «Сириус. Кузбасс»;

Корнева А.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной математики и информатики ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», заместитель директора по УВР ГАУДО «Сириус. Кузбасс»

Разработчик программы:

Корнева А.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной математики и информатики ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», заместитель директора по УВР ГАУДО «Сириус. Кузбасс»;

Организатор:

ГАУДО «Сириус. Кузбасс»;

Эксперты:

Павлова Л.Д., д.т.н., профессор, директор института информационных технологий и автоматизированных систем ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Партнёры:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»;

Перспективы применения навыков и компетенций, полученных в ходе освоения программы:

Всероссийский конкурс научно-технических проектов «Большие вызовы»

Олимпиада КД НТИ

Поступить в образовательные учреждения Кемеровской области на специальности, связанные с математикой и аналитикой:

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева».

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	4
1.1 Пояснительная записка.....	4
1.2 Цели и задачи программы	7
1.3 Содержание программы	8
1.4 Планируемые результаты.....	13
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	14
2.1 Календарный учебный график.....	14
2.2 Условия реализации программы	15
2.3 Формы контроля.....	16
2.4 Оценочные материалы.....	16
2.5 Методические материалы.....	18
2.6 Список литературы	20

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Анализ данных и искусственный интеллект» *технической направленности*.

Нормативно-правовые документы для основания разработки программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм. и доп.);

– Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Распоряжение правительства РФ № 678-р от 31 марта 2022 года «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп.);

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29 сентября 2023 года N АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с

эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

– Распоряжение Правительства Кемеровской области-Кузбасса от 20 сентября 2022 года № 531-р «О концепции выявления, развития и поддержки способностей и талантов у детей и молодежи в Кемеровской области – Кузбассе на 2022-2025 годы и комплекса мер по ее реализации.

– Локальные акты учреждения.

Содержание программы посвящено анализу технологических укладов жизнедеятельности людей на территории России, анализу того, в какие большие по отношению к стране процессы втянуто население России на сегодняшний день, по каким хозяйственным и административным принципам организована сегодня жизнь страны.

Базовым объектом для анализа и прогнозирования являются данные о субъектах федерации, в которых проживают участники, и карта России.

Уровень программы: продвинутый.

Актуальность программы обусловлена увеличением объемов цифрового следа, развитием теоретического аппарата искусственного интеллекта и машинного обучения, инструментария, реализующего этот аппарат, которые позволяют проводить обработку и анализ данных с целью получения результатов, полезных для принятия управленческих решений. Развитие технологических решений позволяет расширять диапазон решаемых задач в науке, промышленности, медицине, сфере оказания услуг и др.

Отличительные особенности программы:

Настоящая программа предполагает поэтапное формирование у школьников специфического типа мышления, предполагающего:

- анализ ситуации, оформление цели как образа будущего решения в условиях конкретных ситуационных требований;
- выделение критических факторов и превращение их в задачи;
- подбор и конфигурирование ресурсов и технологий, необходимых для решения задач.

Адресат программы:

– обучающиеся 9-11 классов (15-17 лет) образовательных организаций Кемеровской области - Кузбасса, с хорошими и отличными знаниями по математике/информатике, мотивированные к занятиям программированием и инженерному образованию;

– победители олимпиад математика/информатика (физика, если проявляют уклон к цифровым технологиям);

– дети из углубленных классов, системы доп. образования (кванториумы, инженерные школы, кружки/клубы).

Важно чтобы у школьников была сформирована компетенция – информационные технологии.

Объем и срок освоения программы: общее количество учебных часов – 72, программа реализуется в период проведения смены от 10 до 14 дней.

Форма обучения по программе – очная, с использованием дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса. Обучающиеся формируются в группы по 16 человек. Состав группы на время проведения смены является постоянным.

Занятия заостряют внимание школьников на необходимости многомерного анализа данных через введение понятия антропоток и многообразие связанных с ним переменных. Современное научное представление об антропотоках строится на синтезе социологических данных о возрастной структуре населения и её зависимости от технологических укладов; социально-экономических представлений о структуре рынков труда и их изменениях, влияющих на профессиональную структуру населения; также разнообразных историко-социологических, культурологических, этнографических данных, описание которых выходит за рамки данного документа. Параллельно с освоением предметного материала, в качестве первого аналитического шага, школьникам в группах предлагается выделить, наряду с типами региональных технологических укладов, типы антропоток (например, миграционный, демографический, профессиональный, идентификационный антропоток) – и подобрать типы статистических данных, которые помогут продемонстрировать их наличие и динамику.

Важно, чтобы школьники самостоятельно попытались выделить из подготовленных наборов данных статистические характеристики, отличительные особенности технологических укладов, антропоток и их влияние на развитие территорий.

Анализ этих данных осуществляется средствами Python. В ходе практических занятий используются открытые данные Правительства РФ, федеральных ведомств, а также региональные наборы данных.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.
Занятия проводятся ежедневно, согласно утвержденному календарному графику смены, максимальное количество часов в день не более 8 часов.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся системного и целостного представления о современном компьютерном анализе данных и машинном обучении как основополагающей компетентности в современной экономике и управлении и одновременно как о перспективной сфере занятости, с самоопределением участников по отношению к ней как к карьерной перспективе.

Задачи:

Личностные:

- способствовать развитию инженерного мышления;
- формировать навыки психологической адаптации школьников к интеллектуальным соревнованиям;
- формировать чувство уверенности в своих силах;
- развивать коммуникационных компетенций, формирование стремления к получению качественного законченного результата;
- развивать навыки командной работы при сохранении понимания личной ответственности за конечный результат;
- совершенствовать умения публичной презентации проекта.

Метапредметные:

- укреплять интерес к дисциплинам: математика, физика, информатика, технология и формирование понимания взаимосвязи между ними;
- обучать использованию умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применению основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- формировать умение использовать основные интеллектуальные операции: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- продолжить развивать интерес школьников к техническому творчеству;
- формировать навыки проектной и исследовательской работы;

– обучать определению цели и задач деятельности, выбору средства реализации целей и применению их на практике.

Предметные:

– сформировать и удержать познавательный и исследовательский интерес к анализу данных как к профессиональной сфере и как к типу организации практики – на всём протяжении реализации образовательной программы;

– обеспечить знакомство с математическими основами, основными методами, техниками, задачами и проблемами современного анализа данных и машинного обучения, а также наиболее вероятными тенденциями развития этой сферы и точками роста (преимущественно, посредством организации собственной исследовательской деятельности школьников);

– создать условия для собственной пробно-проектной деятельности в сфере Анализа данных и машинного обучения, включающей в себя постановку задачи, формулировку аналитических гипотез, исходящих из реальных проблем управления в социально-экономической сфере, анализ имеющихся наборов данных, их интерпретацию и выработку на их основе сценариев управленческого решения поставленной задачи;

– создать педагогические условия для оформления полученного опыта и применяемых схем мышления и организации деятельности, с последующим самоопределением к сферам анализа данных, машинного обучения и ИИ как к собственной профессиональной сфере;

– побудить к изучению дополнительной информации о сферах и конкретных практиках применения анализа данных, машинного обучения и систем ИИ, роли и места этих специальностей в цифровой экономике и современной технологической цивилизации.

1.3 Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Название модуля и тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Анализ данных в работе с современными социально-экономическими вызовами	4	12	16	
1.1	Применение анализа данных к социально-экономическим вызовам	2	6	8	Фронтальный опрос
1.2	Основные методы анализа данных	2	6	8	Фронтальный опрос

2	Научное программирование и моделирование в Python	4	14	18	
2.1	Основы языка Python для научных вычислений	1	6	7	Практическая работа
2.2	Применение численных методов и алгоритмов	1	4	5	Практическая работа
2.3	Визуализация результатов моделирования	2	4	6	Практическая работа
3	Специализированные библиотеки в Python для анализа данных	4	14	18	
3.1	Pandas: работа с данными в табличной форме	1	6	7	Практическая работа
3.2	NumPy: числовые вычисления и работа с массивами	1	4	5	Практическая работа
3.3	Примеры использования специализированных библиотек в анализе данных	2	4	6	Практическая работа
4	Управление новыми социально-экономическими объектами на основе данных	4	10	14	
4.1	Использование данных для управления социально-экономическими объектами	2	5	7	Фронтальный опрос
4.2	Инструменты и технологии для управления данными	2	5	7	Практическая работа
5	Представление проектов «Управление на основе данных»	2	4	6	Самоконтроль Галерея проектов
5.1	Подготовка проекта	1	2	3	Самоконтроль
5.2	Итоговое занятие	1	2	3	Галерея проектов
Всего		18	54	72	

Содержание учебно-тематического плана

Модуль 1. Анализ данных в работе с современными социально-экономическими вызовами

Тема 1.1 Применение анализа данных к социально-экономическим вызовам

Теория: Изучение методов и инструментов анализа данных, используемых для выявления и решения актуальных социальных и экономических проблем, таких как безработица, бедность и неравенство. Будет рассмотрено, как аналитика помогает принимать обоснованные решения на уровне политики и бизнеса, а также примеры успешных проектов в данной области.

Практика: Работа с реальными наборами данных, анализ и визуализацию полученных результатов, а также разработку рекомендаций для решения конкретных социально-экономических проблем.

Форма контроля: Фронтальный опрос.

Тема 1.2 Основные методы анализа данных

Теория: Изучение ключевых подходов и техник, используемых для обработки и анализа данных, включая описательную статистику, инференциальную статистику, регрессионный анализ и методы машинного обучения. Будут обсуждены принципы выбора методов анализа в зависимости от целей исследования и типа данных, а также роль визуализации в представлении результатов.

Практика: Применение изученных методов на реальных наборах данных с использованием инструментов анализа, таких как Python и его специализированные библиотеки (например, Pandas и Scikit-learn).

Форма контроля: Фронтальный опрос.

Модуль 2. Научное программирование и моделирование в Python

Тема 2.1 Основы языка Python для научных вычислений

Теория: Изучение базовых концепций и синтаксиса языка Python, а также особенностям его применения в научных вычислениях, включая работу с переменными, структурами данных и функциями. Будет также рассмотрено, как Python может быть использован для выполнения математических операций, обработки данных и разработки алгоритмов.

Практика: Обработка сигналов, обработка изображений, использование специальных функций. Оценка точности модели, борьба с переобучением, регуляризация. Улучшение качества модели.

Форма контроля: Практическая работа

Тема 2.2 Применение численных методов и алгоритмов

Теория: Изучение основных численных методов, таких как метод Эйлера, метод Рунге-Кутты и численные методы решения систем уравнений, а также их применения для решения реальных научных и инженерных задач. Будет также обсуждено, как выбор алгоритмов влияет на точность и эффективность вычислений в различных контекстах.

Практика: Реализация численных методов на языке Python, использование библиотек, таких как NumPy и SciPy, для выполнения расчетов и анализа результатов.

Форма контроля: Практическая работа

Тема 2.3 Визуализация результатов моделирования

Теория: Изучение основных принципов визуализации данных, методам представления результатов моделирования и важности графического

отображения для интерпретации данных. Будут рассмотрены различные типы визуализаций, такие как графики, диаграммы и карты, а также инструменты и библиотеки, используемые для их создания, включая Matplotlib и Seaborn

Практика: Создание визуализаций на основе результатов моделирования с использованием Python, где студенты смогут применять изученные методы для отображения и анализа данных.

Форма контроля: Практическая работа

Модуль 3. Специализированные библиотеки в Python для анализа данных

Тема 3.1 Pandas: работа с данными в табличной форме

Теория: Анализ табличных данных в Python. Пакет pandas. Запросы к таблицам, переформатирование данных, фильтрация отсутствующих данных, основы работы с временными рядами.

Практика: Проверка и очищение данных с помощью pandas и numpy.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 3.2 NumPy: числовые вычисления и работа с массивами

Теория: Изучение библиотеки NumPy, её структуры, основным компонентам, таким как многомерные массивы (ndarray), и принципам выполнения числовых операций. Будут рассмотрены основные функции и методы NumPy для работы с массивами, включая создание, индексацию, срезы и векторизацию, а также преимущества использования NumPy для научных вычислений.

Практика: Выполнение задач по числовым вычислениям и манипуляциям с массивами с использованием NumPy. Эксперименты по оптимизации вычислений, решению систем линейных уравнений и выполнению статистических анализов, развивая навыки работы с массивами и эффективного использования возможностей NumPy.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 3.3 Примеры использования специализированных библиотек в анализе данных

Теория: Изучению различных библиотек Python, таких как Pandas, NumPy, Matplotlib и Scikit-learn, и их применению для обработки и анализа данных в реальных задачах.

Практика: Выполнение задач по числовым вычислениям и манипуляциям с массивами с использованием NumPy. Эксперименты по оптимизации вычислений, решению систем линейных уравнений и выполнению статистических анализов, развивая навыки работы с массивами и эффективного использования возможностей NumPy.

Форма контроля: Практическая работа.

Модуль 4. Управление новыми социально-экономическими объектами на основе данных

Тема 4.1 Использование данных для управления социально-экономическими объектами

Теория: Обзор основных методов решение задачи классификации. Бинарная и многоклассовая классификация. Логистическая регрессия. Решающие деревья. Метрики качества классификации. Ансамбли алгоритмов машинного обучения. Агрегирование моделей. Ансамбли решающих деревьев. Метод случайного леса. Градиентный бустинг.

Практика: Машинное обучение: построение основных моделей обучения с учителем и без. Основываясь на проделанном анализе, школьники в группах моделируют сценарии и управленческие решения, которые могут регулировать выявленные социально-экономические процессы на основе данных.

Форма контроля: Практическая работа. Фронтальный опрос.

Тема 4.2 Инструменты и технологии для управления данными

Теория: Изучение различных подходов и технологий, используемых для эффективного хранения, обработки и анализа данных, включая реляционные и нереляционные базы данных, системы управления базами данных (СУБД) и облачные решения. Будут рассмотрены ключевые инструменты, такие как SQL, NoSQL, Hadoop и Spark, а также их применение в контексте больших данных и аналитики.

Практика: Машинное обучение: изучение концепций для создания и управления базами данных, выполнения запросов и анализа данных.

Форма контроля: Практическая работа.

Модуль 5. Представление проектов «Управление на основе данных»

Теория: Доработка проектов. Подготовка проекта к итоговому мероприятию. Подготовка доклада. Представление проекта: конкурс, конференция.

Практика: Создание в специализированной программе презентации проекта.

Форма контроля: Самоконтроль. Галерея проектов.

1.4 Планируемые результаты

По окончании программы «Анализ данных и искусственный интеллект» у обучающихся ожидается достижение следующих результатов:

Предметные:

- знание и понимание принципов анализа данных и искусственного интеллекта;
- практические навыки анализа данных социально-экономических систем;
- практические навыки в использовании языка Python для анализа данных;
- знание и понимание основных современных технологий в области анализа данных.

Метапредметные:

- умение работать в команде, нацеленность на получение единого результата;
- развитие образовательного и познавательного интереса учащихся;
- умение ставить вопросы, связанные с тематикой проекта, выбор наиболее эффективного решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, обществознанию, информатике для решения задач в реальном мире.

Личностные:

- проявление устойчивой мотивации к занятиям техническим творчеством, к проектной и конструкторской деятельности;
- развитие ответственного отношения к саморазвитию и самообразованию, коммуникативных компетентностей, индивидуального осознанного мышления и поведения при выполнении проектной работы.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель по программе – 2 недели.

Количество учебных дней – от 10 до 14 дней, согласно утвержденному графику смен.

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Комбинированная	2	Анализ данных в работе с современными социально-экономическими вызовами	Лекционная аудитория	Фронтальный опрос
Итого за день: 2 часа					
2	Комбинированная	4	Анализ данных в работе с современными социально-экономическими вызовами	Компьютерный класс	Фронтальный опрос
Итого за день: 4 часа					
3	Комбинированная	6	Анализ данных в работе с современными социально-экономическими вызовами	Компьютерный класс	Фронтальный опрос
Итого за день: 6 часов					
4	Комбинированная	6	Научное программирование и моделирование в Python	Компьютерный класс	Фронтальный опрос Практическая работа
Итого за день: 6 часов					
5	Комбинированная	6	Научное программирование и моделирование в Python	Компьютерный класс	Фронтальный опрос Практическая работа
Итого за день: 6 часов					
6	Комбинированная	2	Научное программирование и моделирование в Python	Компьютерный класс	Фронтальный опрос Практическая работа
	Комбинированная	4	Специализированные библиотеки в Python для анализа данных	Компьютерный класс	Фронтальный опрос Практическая работа
Итого за день: 6 часов					
7	Комбинированная	6	Специализированные библиотеки в Python для анализа данных	Компьютерный класс	Фронтальный опрос Практическая работа
Итого за день: 6 часов					
8	Комбинированная	6	Специализированные библиотеки в Python для анализа данных	Компьютерный класс	Фронтальный опрос Практическая работа
Итого за день: 6 часов					
9	Комбинированная	6	Управление новыми социально-экономическими объектами на основе данных	Компьютерный класс	Фронтальный опрос Практическая работа
Итого за день: 6 часов					
10	Комбинированная	4	Анализ и обработка данных. Выбросы	Компьютерный класс	Самоконтроль
Итого за день: 4 часа					
11	Комбинированная	6	Построение аналитических моделей	Компьютерный класс	Самоконтроль
Итого за день: 6 часов					
12	Комбинированная	6	Анализ и обработка данных. Очистка и подготовка данных	Компьютерный класс	Самоконтроль
Итого за день: 6 часов					
13	Комбинированная	4	Представление проектов	Компьютерный	Самоконтроль

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
	ванная		«Управление на основе данных»	класс	
Итого за день: 4 часа					
14	Комбинированная	4	Представление проектов «Управление на основе данных»	Комп. класс. Лекционная аудитория	Самоконтроль Галерея проектов
Итого за день: 4 часа					

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Программа «Анализ данных и искусственный интеллект» обеспечена:

1. Аудиториями для проведения практических занятий, оборудованными персональными компьютерами или ноутбуками, объединенными в сеть посредством Wi-Fi с выходом в Интернет.

2. Учебной аудиторией для проведения общих занятий, оборудованной:

- рулонным экраном прямой проекции большого размера;
- мультимедийный проектор с HDMI- или VGA-выходом;
- портативным компьютером с выходом в локальную сеть интранет и интернет;
- мобильным лекционным блоком (флипчарт);
- системой звукоусиления (минимум три микрофона).

Информационное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.

1. Microsoft Windows 10 Pro.
2. Microsoft Office или LibreOffice.
3. Антивирус.
4. Браузер Mozilla Firefox.
5. Adobe Acrobat Reader DC.
6. Trello for Windows.
7. Интегрированная среда разработки для языка программирования Python Wing IDE.
8. Интегрированная среда разработки для языка программирования Python Anaconda.

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать педагог с высшим педагогическим образованием или техническим образованием; опытом работы по направлению не менее года в области анализа данных и искусственного

интеллекта. Имеющий опыт работы в Microsoft Office или LibreOffice, TIA Portal, mBlock, Python.

2.3 Формы контроля

По завершении программы планируется организовать выставку проектных работ в формате конференции с демонстрацией готовых изделий.

Форма фиксации образовательных результатов:

- приказ об утверждении состава участников программы;
- перечень готовых работ;
- сертификат об участии;
- фото;
- размещение информации на официальном сайте и информационных ресурсах Центра.

Формы демонстрации образовательных результатов - презентация итоговой проектной работы в формате конференции.

2.4 Оценочные материалы

Для оценивания индивидуальных результатов обучения и аттестации, учащихся предлагается балльная система оценки каждого этапа. На первых двух этапах программы оцениваются два типа работ: работа в тематической группе и во время общей дискуссии.

Оценка работы в тематической группе оценивается по 10 балльной шкале. В данном типе работ оценке могут подвергаться:

- содержательный вклад ученика в работу группы;
- мыследеятельностная активность;
- качество выполнения отдельных функции в коллективно-распределенной работе, в отдельных случаях;
- лидерские способности.

Оценка участия в общей дискуссии (максимально 10 баллов) оценивается как сумма баллов за два показателя оценивания.

Критерии оценки:

Наименование показателя оценивания	Основные компоненты показателя оценивания	Диапазон баллов	Примечание
Содержательное качество доклада	Оценивается на полноту аналитического видения, способность пространственной интерпретации данных. важны характеристики, показатели, индексы, на основании которых строится презентация результатов работы, а также те аналитические	0-5	Все члены группы получают одинаковые баллы

Наименование показателя оценивания	Основные компоненты показателя оценивания	Диапазон баллов	Примечание
	матрицы и схемы, которые были положены в основу.		
Презентация доклада (индивидуальная оценка)	Ораторские способности, уровень понимания того, о чем говорит выступающий, а также за ответы на вопросы, как от самого учителя, так и от аудитории.	0-5	Остальные участники группы получают баллы (от 0 до 5) за дополнения к докладу, помощь выступающему в ответах на вопросы, а также за вопросы другим группам. Причем баллы должны набираться не только количеством, но и качеством вопросов

В индивидуальной работе оценивается наличие версии относительно собственной перспективы, то, насколько индивидуальная проблематика начинает обсуждаться по отношению к «большим» социально-экономическим и другим процессам.

Критерии оценки индивидуальных работ учащихся.

Индивидуальные работы учащихся имеют трехърусную структуру. Понятийная часть заданий связана с интерпретацией изучаемого понятия. Аналитическая часть заданий связана с описанием избранного объекта или процесса анализа, например, территории собственного проживания. Наконец, прогностическая часть заданий связана с разработкой версий и сценариев развития избранных объектов и процессов.

Оценка «3» (удовлетворительно) — ставится в том случае, если школьник овладел изучаемым понятием, понимает его и может объяснить.

Оценка «4» (хорошо) — ставится в том случае, если ученик умеет использовать, изучаемые понятия, строить на его основе аналитические модели.

Оценка «5» (отлично) — ставится в том случае, если ученик легко использует изучаемое понятие в связи с другими понятиями, может строить на его основе аналитические модели, обсуждать в рамках понятийного аппарата прогнозы и сценарии.

Максимальный суммарный балл за индивидуальную работу – 10.

Методика составления *рейтинга команд* на протяжении смены строится на следующих принципах:

- в рейтинговании команд участвуют все участники программы;
- в рейтинге отражается любое действие или бездействие как всей команды, так и отдельных ее членов.

Действия в образовательном пространстве оцениваются по системе двух или трех голосований, в зависимости от условий, в которых реализуется программа. После проведения общего заседания всем находящимся в зале предлагается выбрать 3 (возможно 2 или 4, в зависимости от общего количества) команды, которые, по их мнению, решили образовательную задачу, поставленную перед командами, оптимально, обязательно называются критерии оценки (например, подробность и правильность ответа, многомерность анализа и т.д.). После подсчета голосов выводятся 3 рейтинга по системе трех голосований — общественное (учащиеся), экспертное (ведущий, игротехники, эксперты) и педагогическое (педагоги, консультанты, тьюторы), по каждому из рейтингов выставляются баллы с определенным шагом. Итоговой за этап является сумма этих баллов по трем рейтингам.

Общая структура таблицы баллов:

Команда	Общественность			Эксперты			Тьюторы		Итог
	Голосов	Место	Балл	Голосов	Место	Балл	Место	Балл	
Команда 1
Команда 2
...

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса очно, методом интенсивного погружения.

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный практический, частично-поисковый, проектный.

Методы воспитания: мотивация.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия: установочная лекция, учебно-практические занятия, групповая работа, индивидуальная работа, конкурс проектов.

Педагогические технологии, применяемые в ходе реализации программы технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности.

Алгоритм учебного занятия

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания (*теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний*);
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

2.6 Список литературы

Основная литература

1. Ермаков С.В., А.А. Попов, М.С. Аверков, П.П. Глухов. Развитие математического мышления в практиках открытого образования. М.: ЛЕНАНД, 2017.
2. Аверков М.С., Глухов П.П., Ермаков С.В., Попов А.А. Новые контексты и перспективы практик дополнительного образования в области математики. Издательство Сибирского отделения РАН (Новосибирск) 2017.
3. Попов А.А., Проскуровская И.Д., Рожкова Е.С., Стась А.Н. Новая география мира: геоэкономика, геополитика, геокультура. Томск: Издательство ТГПУ, 2007.
4. Глухов П.П. Ермаков С.В., Луппа Г.М., Попова О. А. Учебно-методический комплекс для руководителей и педагогов в области развития и мотивации к творчеству и познанию одарённых детей [Электронный ресурс] Электрон. текстовые дан. — Москва: изд-во МГПУ, 2014.
5. Попов А.А., Глухов П.П., Ермаков С.В., Реморенко И.М. Оценка компетентностных результатов образовательных практик (учебно-методическое пособие) Издательский центр МГПУ. Москва. – 2015.
6. Попов А.А., М.С. Аверков, П.П. Глухов, С.В. Ермаков. Феномен выдающихся достижений. Современные подходы к выявлению и сопровождению одарённых детей ЛЕНАНД, 2017.
7. Попов А.А., М.С. Аверков, П.П. Глухов. Мотивационная одаренность: обоснование и характеристика понятия. // Философия образования. 2018. № 75, вып. 2. – Издательство Сибирского отделения РАН С. 204-213.

Дополнительная литература

1. Попов А.А., Глухов П.П., Луппа Г.М., Попова О.А. Летний образовательный отдых детей в рамках компетентностного подхода (методическое пособие). Издательская группа URSS. – 2015.
2. Попов А.А., Проскуровская И.Д., Султанова А.В. Образовательные программы нового поколения. От 15-ти и старше: новое поколение образовательных технологий.- М., 2006.
3. Попов А.А., Проскуровская И.Д. Педагогическая антропология в контексте идеи самоопределения.// Вопросы образования. – 2007, №3.
4. Попов А.А., Ермаков С.В., Аверков М.С. Открытое дополнительное образование: основные понятия и прецеденты.// Журнал руководителя управления образованием, №8 (43), 2014.

***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет», необходимых для освоения программы***

Для учебно-практических задач в предметной сфере «Анализ данных» используются открытые данные Правительства РФ и подведомственных организаций.

1. Единая межведомственная информационно-аналитическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс] – URL: <https://fedstat.ru/opendata>
2. Наборы открытые данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <http://www.mnr.gov.ru/opendata/>
3. Наборы открытых данных Росреестра [Электронный ресурс] – URL: https://rosreestr.ru/wps/portal/cc_ib_opendata
4. Наборы открытых данных Федерального агентства лесного хозяйства [Электронный ресурс] – URL: <http://rosleshoz.gov.ru/opendata>
5. Открытые данные Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ [Электронный ресурс] – URL: <https://digital.gov.ru/opendata/>.
6. Открытые данные Пенсионного Фонда РФ [Электронный ресурс] – URL: <http://www.pfrf.ru/opendata>
7. Открытые данные Сбербанка РФ [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sberbank.com/ru/analytics/opendata>
8. Открытые данные Федерального архивного агентства [Электронный ресурс] – URL: <http://archives.ru/opendata>
9. Открытые данные Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс] – URL: <http://www.meteorf.ru/opendata/>
10. Открытые данные Федеральной службы по надзору в сфере гидропользования [Электронный ресурс] – URL: <https://rpn.gov.ru/opendata/>
11. Открытые данные Федеральной службы по финансовому мониторингу (Росфинмониторинг) [Электронный ресурс] – URL: <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Портал открытых данных Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс] – URL: <https://minenergo.gov.ru/opendata>
13. Портал открытых данных Министерства просвещения РФ [Электронный ресурс] – URL: <https://opendata.edu.gov.ru/opendata/>
14. Портал открытых данных Роспатент – Федеральная служба по интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] – URL: <https://rupto.ru/opendata>
15. Портал открытых данных Ростуризма <http://opendata.russiatourism.ru>

16. Портал открытых данных РФ [Электронный ресурс] –
[URL:https://data.gov.ru](https://data.gov.ru)
17. Правительство России [Электронный ресурс] –
URL:<http://government.ru/ministries/>
18. Реестр наборов открытых данных Федерального агентства по управлению
государственным имуществом [Электронный ресурс] – URL
:<http://www.rosim.ru/opendata/>
19. Реестр открытых данных Кемеровской области [Электронный ресурс] –
URL<https://ako.ru/opendata/>
20. Федеральная служба государственной статистики: [Электронный ресурс] –
URL: <https://www.gks.ru>