

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр технического творчества»
структурное подразделение «Мобильный технопарк «Кванториум»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета,
протокол № 6 от 30.05.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 140 от 30.05.2023 г.
Директор



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности по геоинформационным технологиям и аэротехнологиям

«Меняя Мир 1.0»

Возраст детей: 11-18 лет
Срок реализации: 72 часа

Составители:
педагоги дополнительного образования
Порубова Алена Николаевна,
Гагаринов Артемий Николаевич

Киров
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

Снимки Земли получают из космоса более 50 лет. Мы всё чаще видим их на обложках журналов и книг о разных странах, на экране телевизора и, конечно же, в сети Интернет. С помощью информационной системы Яндекс или Гугл Карты можно рассмотреть любой участок Земли, например, готовясь к туристической поездке, изучая незнакомый город или свой родной край. Геоинформационные технологии прочно входят в нашу повседневную жизнь и в виде разнообразных навигаторов. Данные дистанционного зондирования Земли широко используются учёными самых разнообразных научных направлений: картографами, геологами, геофизиками, геоботаниками, экологами, мерзлотоведами, геодезистами и многими другими. А созданные на основе их карты находят практическое применение и в экономических науках, управленческих структурах и даже культуре.

В настоящее время школьные программы не предусматривают специального знакомства с космическими снимками. Школьные географические атласы предлагают вниманию детей небольшое количество снимков, но не учат школьников получать из них информацию. Как детские компьютерные игры прочно вошли в жизнь современного поколения, так должны войти в неё и космические снимки, которые обогащают представление об окружающем мире, облегчают познание общего дома человечества – планеты Земля.

Дополнительная общеразвивающая программа «Меня Мир 1.0» предусматривает постепенное формирование нового взгляда у детей на нашу планету, начиная от простого составления плана местности и любования причудливыми космическими узорами изображения Земли до понимания причин неблагополучия в окружающей нас природе, экологических проблем, возникающих при неправильном её использовании. Программа позволяет сформировать у учащихся знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Учащиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира; начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты; собирать данные об объектах на местности; создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

Геоинформационный продукт – общепризнанный самый эффективный инструмент в территориальном управлении. Анализ материалов, полученных в результате реализации программы, может оказать содействие в принятии решений по устранению экологических проблем и улучшению состояния природной среды.

Направленность программы: техническая.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 28 февраля 2023 года);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение правительства РФ от 29 мая 2015г. №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Кировской области от 28.04.2021 N 76 "Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Кировской области на период до 2035 года";
- Постановление Правительства Кировской области №754-П от 30 декабря 2019 г. «Об утверждении государственной программы Кировской области «Развитие образования» (с изменениями на 29 марта 2023 года);
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;

Цель программы: вовлечение учащихся, проживающих в районах Кировской области, в проектную деятельность по разработке проектов в гео и атмосфере.

Для реализации поставленной цели необходимо решить **ряд задач.**

Обучающие:

- формирование знаний о методах и приёмах сбора и анализа информации;
- формирование знаний об основах картографии;
- формирование знаний об устройстве квадрокоптера и принципах аэросъёмки;
- формирование умения создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- формирование умения обрабатывать результаты аэросъёмки и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- формирование знаний о 3D-моделировании и умения моделировать 3D-объекты;
- формирование умения безопасной работы с оборудованием и инструментами.

Развивающие:

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;

- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие пространственного мышления;
- развитие критического мышления;
- формирование умения представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- формирование умения работать с файлами.

Воспитательные:

- формирование мотивации к учебной деятельности;
- воспитание моральных норм и правил поведения;
- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- формирование адекватной самооценки;
- формирование культуры работы в команде.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся в возрасте 11-18 лет. **Срок реализации** программы 1 учебный год, общее количество часов — 72 часа.

Форма обучения — очно-заочная: 54 часа проводится в очном формате, 18 часов — в дистанционном.

Режим занятий: На базе одной агломерации периодичность проведения занятий составляет по 2 учебные недели 3 раза за учебный год. Занятия проводятся 4 раза в неделю по 3 академических часа (академический час – 40 минут), из них: 3 занятия в очном формате, одно в дистанционном.

В дистанционной форме будут пройдены следующие темы:

- Картографические онлайн-сервисы. Веб-ГИС. Работа в веб-ГИС.
 - Технологии, применяемые в БПЛА и системах управления ими. Полёт на симуляторе.
 - Особенности данных аэросъёмки с БПЛА. ДЗЗ с помощью БПЛА. Способы получения точных данных.
 - Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС.
- Проведение анализа данных ГИС.
- Самостоятельная работа над созданием собственного продукта.
 - Защита проектов. Проведение итогов работы.

Ожидаемые результаты освоения программы

Предметные результаты

У учащихся будут сформированы:

- знания правил безопасной работы с применяемым оборудованием и инструментами;
- знания о методах и приёмах сбора и анализа информации;
- знания основ и принципов аэросъёмки;

- знания устройства квадрокоптера;
- знания основ картографии и современных картографических сервисов;
- умения создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- умения обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- умения моделировать 3D-объекты;
- умения выполнять пространственный анализ;
- умения создавать простейшие географические карты различного содержания.

Метапредметные результаты

У учащихся сформированы действия:

- проводить исследования;
- ориентироваться в различных источниках информации;
- представлять данные в различном виде;
- анализировать информацию, делать выводы и принимать решения на основе проведённого анализа, а также формировать собственное мнение и отстаивать свою позицию;
- выполнять основные операции с файлами.

Личностные результаты

У учащихся будут сформированы:

- внутренняя позиция учащегося, эмоционально-положительное отношение учащегося к процессу обучения, ориентация на познание нового;
- самооценка, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки;
- мотивация к учебной деятельности;
- моральные нормы, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы;
- способность самостоятельно подходить к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

Система оценки достижения результатов освоения программы

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за учащимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с учащимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;

- защита проекта.

Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам тестирования, решенных кейсов, подготовки и защиты проекта.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Раздел программы учебного курса | Количество часов | | |
|----------|---|------------------|--------|----------|
| | | итого | теория | практика |
| 1 | Введение в геоинформационные технологии | 9 | 5 | 4 |
| 2 | Введение в аэротехнологии | 15 | 6 | 9 |
| 3 | Основы аэрофотосъёмки | 15 | 6 | 9 |
| 4 | Основы 3D-моделирования | 6 | 3 | 3 |
| 5 | Сбор пространственных данных | 6 | 3 | 3 |
| 6 | Проектная деятельность по созданию картографического произведения | 21 | 6 | 15 |
| | Итого | 72 | 29 | 43 |

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение в геоинформационные технологии.

Теория. Правила техники безопасности. Понятие геоинформационной системы. Карты и основы их формирования: условные знаки и принципы их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и другие вспомогательные инструменты формирования карты. Сферы применения, перспективы использования карт. Векторные данные на картах. Картографические онлайн-сервисы. Веб-ГИС.

Практика. Разбор частных случаев информационных систем, знакомство с тематическими ГИС. Создание и публикация собственной карты. Работа в веб-ГИС и работа с пространственными данными.

2. Введение в аэротехнологии

Теория. Виды беспилотных летательных аппаратов. Устройство квадрокоптера. Введение в беспилотные авиационные системы. Технологии, применяемые в беспилотных летательных аппаратах и системах управления ими.

Практика. Сборка летающего квадрокоптера. Лётная эксплуатация БПЛА.

3. Основы аэрофотосъёмки

Теория. Фотографии и панорамы. Аэрофотосъёмка: понятие, виды, назначение. Обзор моделей БПЛА, разработанных в целях аэрофотосъёмки. Сфера применения данных аэрофотосъёмки с БПЛА. Особенности данных аэросъёмки с БПЛА. Дистанционное зондирование Земли с помощью БПЛА, способы получения точных данных. Особенности обработка данных аэросъёмки с БПЛА.

Практика. Создание и анализ фотографий. Выполнение съёмки с БПЛА. Обработка данных аэросъёмки с БПЛА. Лётная эксплуатация БПЛА.

4. Основы 3D-моделирования объектов местности

Теория. 3D моделирование. Методы построения 3х мерных моделей. Способы моделирования. Оформление трёхмерной вещественной модели.

Практика. Точностное 3D-моделирование. Фототекстурирование. Печать модели на 3D-принтере.

5. Сбор пространственных данных

Теория. Мобильные ГИС-приложения. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС. ГИС-анализ.

Практика. Создание форм тематического сбора пространственных данных для мобильных устройств. Проведение анализа данных ГИС.

6. Проектная деятельность по созданию картографического произведения.

Теория. Основы и инструменты создания современных карт. Правила оцифровки данных. Правила создания презентации.

Практика. Оцифровка и создание карты. Компоновка карты и публикация данных. Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа. Защита проекта. Проведение итогов.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные.

Формы, используемые на занятиях:

- фронтальные (работа со всей группой, единое содержание, используется в основном в теории и некоторых видах практики)
- групповые (учащиеся работают в группах, используется как в теории, так и в практике);
- парные (основное взаимодействие происходит между двумя учениками, подходит для практической и проектной деятельности);
- индивидуальные (подразумевает взаимодействие преподавателя с одним учеником, возможно как в теории, так и в практике);

Дидактический материал:

- презентации;
- карты;
- схемы, таблицы;
- видеоролики;
- графики, диаграммы.

Материально-техническое обеспечение

| Наименование | Краткие технические характеристики | Ед. изм. | Кол-во |
|--|--|----------|--------|
| Гео | | | |
| Квадрокоптер любительский в комплекте | <ul style="list-style-type: none"> – Макс. скорость набора высоты: не менее 5 м/с, – макс. скорость: не менее 70 км/ч, – макс. высота полета: не менее 5000 м., – макс. время полета: не менее 25 минут, – макс. время зависания: не менее 25 мин., – режим навигации: GPS/ГЛОНАСС, – трёхосевая стабилизация – камера | Шт. | 2 |
| Аккумулятор для квадрокоптера | Совместимость с пунктом выше (квадрокоптер любительский в комплекте) | Шт. | 1 |
| Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом | <ul style="list-style-type: none"> – разрешение матрицы: не менее 18 Мп, – видоискатель: зеркальный, – режимы фокусировки: автоматический, ручной, – серийная съемка, кадров/сек.: 5, – таймер | Шт. | 2 |
| Планшет противоударный для полевого сбора геоданных | <ul style="list-style-type: none"> – ударопрочный корпус: наличие, – оперативная память: не менее 4 Гб, – объем накопителя: не менее 64 Гб, – камера: наличие, – количество пикселей в камере: не менее 12 Мп, – сенсоры: акселерометр, гироскоп, компас, датчик приближения, – сенсорный экран: наличие | Шт. | 6 |
| Программное обеспечение для профессиональной обработки материалов аэросъемки | <ul style="list-style-type: none"> – фотограмметрическая обработка аэрофотосъемки: наличие, – получение данных с привязкой: наличие, – возможность расчета объемов: наличие, – дополнительные функции: наличие | Шт. | 1 |
| Программное обеспечение для любительской обработки материалов аэросъемки | <ul style="list-style-type: none"> – фототриангуляци – построение и текстуризация 3D-моделей, построение различных сцен: археологические объекты, артефакты, здания, интерьеры, люди и т.д., – сшивка панорам; 3D реконструкция сцены по данным, полученным из одной позиции с двух камер; сшивка панорамы 360 градусов на основе снимков с одной камер | Шт. | 12 |

| | | | |
|---|--|-----|----|
| Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером | <ul style="list-style-type: none"> – Диагональ: не менее 7,9 дюймов, – объем накопителя: не менее 64 ГБ, – Multi-Touch – покрытие дисплея: олеофобное (устойчивое к появлению следов от пальцев) | Шт. | 1 |
| Программное обеспечение для полевого сбора данных | <p>Веб-ГИС: Программный комплекс для полевого сбора данных: Доступ к облачной ГИС с технической поддержкой, Мобильной ГИС с возможностью онлайн передачи данных на ГИС сервер: наличие, ПО для тематических форм сбора данных:</p> | Шт. | 1 |
| Программное обеспечение для обработки материалов космической съемки комплект на 13 мест | <ul style="list-style-type: none"> – Полиномиальная трансформация; – Локальная трансформация; – Ортотрансформирование растров; – Улучшение пространственного разрешения; – Создание мозаик изображений; – Компенсация дымки на изображениях; – Радиометрическая калибровка; – Количество мест в комплекте лицензии: не менее 13 | Шт. | 1 |
| Карта памяти | <ul style="list-style-type: none"> – Объем памяти: не менее 128 Гб, – класс: не ниже 10 – Совместимость с Квадрокоптер любительский в комплекте и Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом | Шт. | 5 |
| Аэро | | | |
| Оборудованная зона для полётов или куб для полётов | <ul style="list-style-type: none"> – каркас: наличие, – сетка: наличие | Шт. | 1 |
| Квадрокоптер | <ul style="list-style-type: none"> – форм-фактор: устройство или набор для сборки, – канал связи управления квадрокоптером: наличие, – коллекторные моторы: не менее 4 штук, – полетный контроллер, – поддержка оптической системы навигации в помещении, – модуль Wi-Fi видеокамеры, – камера оптического потока, – пульт управления, – аккумуляторная батарея с зарядным устройством, | Шт. | 10 |

| | | | |
|--|---|-----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – программное приложение для программирования и управления квадрокоптером, в т.ч. для смартфонов | | |
| Конструктор программируемого квадрокоптера | <ul style="list-style-type: none"> – назначение: изучение конструкции мультироторных беспилотных летательных аппаратов, их проектирования и сборки; – полетный контроллер: наличие, – возможность программирования автономного полета при помощи внешней или внутренней системы навигации: наличие, – модуль навигации GPS/ГЛОНАСС: наличие, – пульт управления: наличие, – аккумуляторная батарея с зарядным устройством: наличие, – программное приложение для программирования и управления квадрокоптером, в т.ч. для смартфонов | Шт. | 8 |
| Конструктор гоночного квадрокоптера | <ul style="list-style-type: none"> – Регуляторы скорости: не менее чем на 20 А, – FPV-камера, – рама из углеродного волокна | Шт. | 3 |
| Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей | <ul style="list-style-type: none"> – тип: универсальное зарядное устройство, – диапазон тока заряда: 0,1–6 А, – диапазон тока разряда: 0,1–2 А, – автоматическое отключение цепи при наличии неисправности, – программы для заряда различных типов аккумуляторов, – количество поддерживаемых разъемов для подключения аккумуляторов: не менее 3 | Шт. | 3 |
| Кабель USB - mini USB | <ul style="list-style-type: none"> – назначение: подключение периферийного оборудования к компьютерам и ноутбукам | Шт. | 6 |

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотоаэрография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулжит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров — М., 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.
4. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
5. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
6. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией А.А. Макаренко — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.

Литература для детей

1. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
2. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М. Берлянта — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с. 5. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
3. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.

4.

Интернет ресурсы

1. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
2. Портал внеземных данных — <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.
3. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.
4. Инструкция по работе с программным обеспечением Nextgis.ru