

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 «27» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Приказ № 135 от «27» мая 2022 г.
Директор



Я. А. Пивоваров

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности по геоинформационным технологиям и
аэротехнологиям

«Меняя Мир 2.0»

(базовый уровень)

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

Составители:
Кузиков Арсений Артемьевич
педагог дополнительного образования

Киров
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире всё большее значение приобретают знания в области различных современных технологий. Многие операции, которые раньше выполнялись вручную, либо просто были сложно осуществимы, в наше время становятся всё более доступными. Как пример можно привести, создание снимков с высоты. Для того чтобы грамотно управлять техникой необходимо понимать основные принципы, на которых работает данное устройство, поэтому программа предусматривает реализацию следующих направлений: освоение 3D моделирования, обучение полётам на квадрокоптерах и планерах, освоение основ радиотехники.

Благодаря этому обучающиеся смогут управлять квадрокоптерами с пониманием принципов, на которых они работают. Также изучение основ радиотехники поможет понять принцип работы устройства не только внешне механически, но также и понимание внутренних процессов функционирования платы устройства. Для развития понимания физики полёта программа подразумевает, что обучающиеся не только в теории познакомятся с материалом по основам полётов, но также попробуют реализовать свой собственный планер, проведут его настройку, наладку и научатся запускать.

Новизна данной программы заключается в том, что она сочетает в себе возможности развития творческой направленности детей за счёт широты возможностей, при этом находясь в рамках направления, выбранного для изучения.

Педагогическая целесообразность данной программы состоит в том, что чем меньше возраст ребёнка, тем лучше он воспринимает новую информацию, соответственно знакомства детей в раннем школьном возрасте со сложными современными технологиями может дать хорошие результаты в будущем, привить обучающимся интерес к одной из областей науки и помочь в будущем сделать выбор профессии.

Направленность программы: техническая.

Программа разработана на основе рабочей программы основного общего образования авторов Быстрова А. Ю. и Фоминых А.А. и в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196;
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию

дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые);
- Постановление 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».

Цель программы: вовлечение учащихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

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

Обучающие:

- формирование знаний о методах и приёмах сбора и анализа информации;
- формирование знаний об устройстве квадрокоптера и принципах настройки полёта;
- формирование навыков полёта, прохождение трасс и выполнения заданий;
- формирование умения создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- формирование знаний о 3D-моделировании и умения моделировать 3D-объекты, создавать сборки из построенных 3D моделей;
- получение навыков печати на 3D принтере;
- получение знаний и навыков работы с радиоэлементами;
- знакомство с современными «конструкторами» на базе arduino и raspberry pi;
- 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;
- развитие мелкой моторики и умение работать с различными материалами;
- 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: 1 учебная неделя 6 раз 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 и настройки квадрокоптеров;
- знания настройки квадрокоптеров;
- опыт полёта на различных квадрокоптерах и прохождении трасс, выполнение заданий;
- умения создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- умения моделировать 3D-объекты и сборки;
- знания о печати 3D-объектов;
- умения выполнять пространственный анализ;
- знание об arduino и raspberry pi;
- создание проектов на arduino и raspberry pi;
- умение определять по внешнему виду радиоэлемент и определять его номинал.

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, либо по полученным результатам, созданным моделям, успешным прохождением заданий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел программы учебного курса	Количество часов		
		итого	теория	практика
1	3D моделирование сборок и печать 3D моделей	21	6	15
2	Создание планера на резино моторе	9	3	6
3	Освоение более сложных фигур при полёте на БПЛА	9	1	8
4	Изучение основ электротехники	12	8	4
5	Создание устройств на базе Arduino или Raspberry Pi	21	7	14
	Итого	72	25	47

СОДЕРЖАНИЕ

1. 3D моделированиеборок и печать 3D моделей.

Теория. Продолжение изучение принципов 3D построения моделей. Освоение новых функций, освоение интерфейса.

Практика. Создание устройства, состоящего из нескольких частей. Получение единой сборки из нескольких 3D моделей.

2. Создание планера на резиномоторе

Теория. Понятие о построении модели, размеры, материалы способы создания. Основные принципы устройства. Повторение основных принципов аэродинамики.

Практика. Подготовка необходимых запчастей и создание планера. Отладка и тестовые полёты. Возможно проведение соревнований.

3. Освоение более сложных фигур при полёте на БПЛА

Теория. Изучение дополнительных функций пульта управление. Обучение триммированию квадрокоптеров.

Практика. Полёты в симмуляторе. Триммирование квадрокоптеров. Создание трасс и заданий, их прохождение.

4. Изучение основ электротехники

Теория. Изучение основных радиоэлементов и принципов их работы. Изучение математического аппарата и основ радиотехники.

Практика. Сборка ознакомительных схем для понимания работы радиоэлементов, а также из наборов Матрёшка и Малина.

5. Создание устройств на базе Arduino или Raspberry Pi.

Теория. Изучение методического материала по созданию проектов из наборов Малина и Матрёшка

Практика. Сборка проектов. Сборка схем для работы дополнительных модулей. Испытания собранных устройств в их предназначении.

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;
- методические указания;
- 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"> – фототриангуляция; – 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
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"> – коллекторные моторы; – полетный контроллер; – наличие GPS, компас; – FPV-камера со стабилизацией; – пульт управления; – аккумуляторная батарея с зарядным устройством; – программное обеспечение для тренировочных полётов и для управления полётом с внешних устройств. 	Шт.	2
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
3D принтер	<ul style="list-style-type: none"> – Технология печати FDM; – Размер области построения 240x215x230 мм; – Минимальная температура нагрева стола не менее 60 градусов; 	Шт.	3
3D ручка	<ul style="list-style-type: none"> – Температура нагрева не менее 200 градусов; – Регулировка нагрева сопла; – Регулировка скорости подачи. 	Шт.	15
Набор Матрёшка	<ul style="list-style-type: none"> – arduino uno; – провод для подсоединения к компьютеру. 		
Набор Малина	<ul style="list-style-type: none"> – raspberry pi; – провод для подсоединения к компьютеру. 		

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «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 тулкит. 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.

Интернет ресурсы

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