

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
МАОУ «Лицей № 17» г. Северодвинска Архангельской области**

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

МАОУ «Лицей № 17»

Протокол № 1 от 30.08.2024

УТВЕРЖДЕНО



Директор МАОУ «Лицей № 17»

Приказ № 680 от 30.08.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ГеоАэро»**

возраст обучающихся: 8-11 класс (14-18 лет)

срок реализации: 1 год (136 часов)

Составитель:

Ефремов Вячеслав Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Северодвинск 2024 год

Пояснительная записка

Актуальность

В рамках стратегических документов и приоритетных проектов развития дополнительного образования в РФ и Архангельской области возрастают требования к обучению техническим направлениям. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ГеоАэро» направлена на создание условий для личностного роста обучающихся, их успешной социализации и профессионального самоопределения.

Геоинформационные и аэротехнологии стали важной частью нашей повседневной жизни: каждый из нас использует навигационные приложения, сервисы для отслеживания общественного транспорта и другие картографические системы.

Программа «ГеоАэро» помогает учащимся наладить связь между информационными и технологическими направлениями, используя реальные пространственные данные, такие как векторные карты, аэрофотосъемка и космическая съемка. Обучающиеся получают навыки работы с геоинформационными инструментами и пространственными данными для лучшего понимания окружающего мира и природных процессов. Они смогут выполнять командные проекты по исследованию окружающей среды, использовать в повседневной жизни навигационные системы, анализировать космические снимки и электронные карты, собирать данные о местных объектах и создавать 3D-модели территорий – от отдельных зданий до целых городов.

Педагогическая значимость программы заключается в том, что обучающиеся не только изучат основы конструкции беспилотных летательных аппаратов, но и познакомятся с принципами работы всех систем, их взаимодействием и управлением. В процессе занятий будут использоваться методы развития soft-skills (игровые практики, командная работа) в сочетании с формированием hard-компетенций (мастер-классы, учебные модули), что позволит учащимся приобрести целостные знания и навыки.

Цель

Развитие у обучающихся навыков работы с геоинформационными и аэротехнологическими системами, формирование у них базовых знаний в области пространственных данных, а также освоение принципов управления беспилотными летательными аппаратами. Программа направлена на содействие личностному развитию, профессиональной ориентации и социализации обучающихся через применение современных технологий и реализацию командных проектов, связанных с изучением окружающего мира и природных явлений.

Задачи программы

Предметные задачи:

1. Освоить основные принципы работы с геоинформационными системами и пространственными данными (векторные карты, аэрофотосъемка, фотограмметрия).
2. Изучить устройство и принципы управления беспилотными летательными аппаратами, включая все их системы.
3. Приобрести навыки создания 3D-моделей местности и объектов с использованием соответствующего программного обеспечения.

Метапредметные задачи:

1. Развить умение работать в команде над проектами, связанными с исследованием окружающей среды и использованием геоинформационных технологий.
2. Формировать навыки анализа и интерпретации данных из различных источников (картографические, космические и аэрофотоснимки).
3. Способствовать развитию проектных и исследовательских навыков через выполнение практических заданий и реализацию командных проектов.

Личностные задачи:

1. Содействовать развитию ответственности и самостоятельности обучающихся в ходе выполнения командных и индивидуальных проектов.
2. Способствовать формированию экологического сознания и понимания роли технологий в изучении и охране окружающей среды.
3. Развивать интерес к техническим профессиям и способствовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Отличительные особенности программы

Интеграция геоинформационных и аэротехнологий

Программа сочетает изучение передовых технологий в области работы с пространственными данными и беспилотными летательными аппаратами, что дает обучающимся уникальную возможность освоить сразу несколько перспективных направлений.

Практическая направленность

В основе программы лежат практические занятия и проекты, которые включают работу с реальными данными (картами, снимками, 3D-моделями) и использование профессиональных инструментов для решения прикладных задач.

Проектная деятельность

Обучающиеся активно вовлечены в командные проекты, что способствует развитию не только технических компетенций, но и навыков командной работы, критического мышления и лидерства.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

Программа предполагает изучение и использование БПЛА, что позволяет учащимся знакомиться с новейшими технологиями и методами съемки с воздуха, а также принципами управления такими устройствами.

Междисциплинарный подход

Программа соединяет элементы географии, информатики, физики и технологий, что позволяет обучающимся развивать комплексные знания и междисциплинарные навыки, которые востребованы в современном мире.

Развитие soft- и hard-skills

В процессе обучения акцент делается как на развитие технических компетенций (hard-skills), так и на формирование важных личностных качеств и навыков (soft-skills), таких как работа в команде, коммуникация и лидерство.

Актуальность и востребованность

Программа нацелена на подготовку обучающихся к профессиям будущего, которые связаны с анализом данных, технологическими решениями и использованием высокотехнологичных инструментов в реальной жизни.

Характеристика обучающихся по программе

Ученик 8–11, должен обладать базовыми знаниями в области математики и информатики, а также проявлять интерес к технологиям и инженерии. Кроме того, важны навыки критического мышления и командной работы, позволяющие успешно участвовать в проектной деятельности.

Сроки и этапы реализации программы

136 часов по 4 академических часа в неделю

Формы и режим занятий по программе

Форма обучения очная. Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (группа 8-10 человек).

Ожидаемые результаты и формы их проверки

Предметные результаты:

Ожидаемые результаты:

- Знание принципов работы с геоинформационными системами, умение анализировать и интерпретировать пространственные данные.
- Умение управлять беспилотными летательными аппаратами и использовать их для получения аэрофотоснимков.
- Способность создавать 3D-модели местности и объектов на основе пространственных данных.

Формы проверки:

- Тесты на знание теоретических основ работы с геоинформационными системами и устройствами БПЛА.

- Практические работы по созданию и анализу карт, 3D-моделей и аэрофотоснимков.

- Защита проекта по сбору и обработке данных с использованием БПЛА и геоинформационных систем.

Метапредметные результаты:

Ожидаемые результаты:

- Развитие навыков работы в команде для выполнения исследовательских проектов с использованием геоинформационных данных и технологий.

- Способность анализировать информацию из различных источников и применять её в проектной деятельности.

- Навыки проектной и исследовательской работы, в том числе планирование, выполнение и презентация результатов.

Формы проверки:

- Оценка командных проектов, включая работу в группе, распределение ролей и общий вклад каждого участника.

- Участие в коллективных обсуждениях, где учащиеся анализируют данные и предлагают решения прикладных задач.

- Презентации проектов с демонстрацией использования геоинформационных технологий и анализа данных.

Личностные результаты:

Ожидаемые результаты:

- Повышение уровня ответственности и самостоятельности в рамках проектной деятельности и практических занятий.

- Формирование экологического мышления и понимания важности сохранения окружающей среды.

- Осознание важности технических профессий и укрепление мотивации к профессиональному самоопределению.

Формы проверки:

- Наблюдение за поведением и участием учащихся в процессе выполнения проектов, оценка их самостоятельности и инициативности.

- Анкетирование и интервью с обучающимися для выявления уровня интереса к техническим профессиям и самооценки их развития в ходе программы.

Формы контроля и подведения итогов реализации программы

Тестирование:

Периодические тесты для проверки усвоения теоретического материала по геоинформационным системам, аэрофотосъёмке, основам управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА).

Практические задания:

Регулярные практические работы, включающие создание карт, 3D-моделей местности, анализ и обработку данных с использованием геоинформационных инструментов.

Наблюдение:

Педагогическое наблюдение за выполнением учащимися задач, развитием командной работы и навыков взаимодействия в процессе выполнения проектов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
	Раздел 1. Введение в аэротехническую сферу	4	0	4	
1	Техника безопасности. Введение в аэротехническую сферу	2	0	2	
2	Основные виды БПЛА	2	0	2	Тестирование
	Раздел 2. EDU.ARD Мини V2	6	14	20	
1	Базовое знакомство с EDU.ARD Мини V2	2	2	4	
2	Программирование EDU.ARD Мини V2	2	6	8	
3	Компьютерное зрение с EDU.ARD Мини V2	2	6	8	Творческий проект
	Раздел 3. Основы FPV пилотирования	2	6	8	
1	Знакомство с EDDRON Plus	2	2	4	
2	FPV Управление и маневрирование дроном	0	4	4	
	Раздел 4. DJI Mini 4 Pro Fly More Combo	6	14	20	
1	Знакомство с DJI Mini 4 Pro Fly More Combo	2	2	4	
2	Ручной полёт на DJI Mini 4 Pro Fly More Combo	2	6	8	
3	Автономный полёт на DJI Mini 4 Pro Fly More Combo	2	6	8	
	Раздел 5. Основы фотограмметрии	6	14	20	
1	Введение в фотограмметрию	2	2	4	
2	Работа в Agisoft Metashape	4	12	16	Творческий проект
	Раздел 6. Применение БПЛА в геодезии	6	14	20	
1	Примеры использования БПЛА в сфере геодезии	2	2	4	
2	Основы составления ортофотопланов	2	6	8	

3	Основы составления топографических планов	2	6	8	
	Раздел 7. Применение БПЛА в градостроительстве и землеустройстве	10	18	28	
1	Введение в кадастровые работы	2	2	4	
2	Комплексные кадастровые работы	2	4	6	
3	Отслеживание изменений при помощи БПЛА	2	4	6	
4	Цифровая картография	2	2	4	
5	Проектирование в 3D	2	6	8	Творческий проект
	Раздел 8. Применение БПЛА в сельском хозяйстве	8	16	22	
1	Обследование посевов с использованием БПЛА	2	2	4	
2	Сопровождение и контроль агротехнических мероприятий	2	2	4	
3	Инвентаризация и обследование земель	0	4	4	
Итого		136			

Содержание программы

Раздел 1. Введение в аэротехническую сферу

1. Техника безопасности. Введение в аэротехническую сферу

Основные понятия, история и значение аэротехнической сферы. Обзор актуальных технологий и применение БПЛА в различных сферах. Техника безопасности.

2. Основные виды БПЛА

Введение в типы и виды БПЛА. Обзор БПЛА, используемых в различных сферах жизни современного человека.

Раздел 2. EDU.ARD Мини V2

1. Базовое знакомство с EDU.ARD Мини V2

Изучение устройства и функционала платформы EDU.ARD Мини V2. Обзор основных компонентов, возможностей подключения и базовых функций микроконтроллера.

2. Программирование EDU.ARD Мини V2

Освоение основ программирования для EDU.ARD Мини V2. Написание простых программ для управления сенсорами и исполнительными механизмами.

3. Компьютерное зрение с EDU.ARD Мини V2

Введение в компьютерное зрение с использованием EDU.ARD Мини V2. Создание проектов для анализа изображений и выполнения задач на основе визуальных данных.

Раздел 3. Основы FPV пилотирования

1. Знакомство с EDDRON Plus

Обзор FPV-дрона EDDRON Plus, его конструкции и возможностей. Основы настройки и управления дроном.

2. FPV Управление и маневрирование дроном

Практическое освоение управления FPV-дроном. Выполнение маневров и упражнений для отработки навыков пилотирования.

Раздел 4. DJI Mini 4 Pro Fly More Combo

1. Знакомство с DJI Mini 4 Pro Fly More Combo

Обзор возможностей и особенностей DJI Mini 4 Pro Fly More Combo. Изучение устройства и принципов работы дрона.

2. Ручной полёт на DJI Mini 4 Pro Fly More Combo

Практическое освоение ручного пилотирования DJI Mini 4 Pro. Выполнение различных маневров и задач.

3. Автономный полёт на DJI Mini 4 Pro Fly More Combo

Настройка и выполнение автономных полетов с использованием DJI Mini 4 Pro. Применение функций автоматического управления и планирования маршрута.

Раздел 5. Основы фотограмметрии

1. Введение в фотограмметрию

Основы фотограмметрии, принципы создания и обработки фотограмметрических данных для построения точных моделей и карт.

2. Работа в Agisoft Metashape

Изучение работы в программном обеспечении Agisoft Metashape. Создание и обработка 3D-моделей и ортофотопланов.

Раздел 6. Применение БПЛА в геодезии

1. Примеры использования БПЛА в сфере геодезии

Обзор применения БПЛА для геодезических исследований. Примеры успешных проектов и технологий.

2. Основы составления ортофотопланов

Процесс создания ортофотопланов с использованием данных, полученных с БПЛА. Основные методики и инструменты.

3. Основы составления топографических планов

Принципы составления топографических планов на основе данных БПЛА. Технические и методологические аспекты.

Раздел 7. Применение БПЛА в градостроительстве и землеустройстве

1. Введение в кадастровые работы

Основы кадастровых работ и роль БПЛА в их выполнении. Обзор методов и технологий.

2. Комплексные кадастровые работы

Применение БПЛА для комплексного проведения кадастровых работ. Методы сбора и обработки данных.

3. Отслеживание изменений при помощи БПЛА
Использование БПЛА для мониторинга и отслеживания изменений в градостроительстве и землеустройстве.

4. Цифровая картография

Принципы создания цифровых карт с использованием данных БПЛА.
Основные технологии и инструменты.

5. Проектирование в 3D

Разработка и создание 3D-моделей местности и объектов с использованием данных БПЛА. Основные методики и программное обеспечение.

Условия реализации программы

Для реализации программы используется следующее методическое обеспечение:

- Кабинет робототехники, оснащенный ноутбуками
- Наборы EDU.ARD Мини V2
- Программно-аппаратный комплекс для пилотирования беспилотного воздушного судна EDDRON Plus
- Любительская мобильная воздушная система с возможностью визуального управления от первого лица DJI Mini 4 Pro Fly More Combo
- Программное обеспечение для фотограмметрической обработки Agisoft Metashape Professional
- Зеркальный фотоаппарат + объектив Canon EOS 250D Kit 18-55mm IS STM
- Широкоугольный объектив "фишай" Canon EF 8-15mm f/4.0L Fisheye USM

Список информационных ресурсов

1. Рекомендованная литература, онлайн-курсы и обучающие видео.
2. Доступ к платформам для самообучения и изучения новых технологий.
3. Методические пособия для учителей.