

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
КАРГИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВЕШКАЙМСКИЙ РАЙОН»  
УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрено и принята на заседании  
педагогического совета  
от 26.08.2022 \_\_\_\_\_  
Протокол № 1 \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ Каргинская СОШ  
МО «Вешкаймский район»  
Т.А.Кошкина

Приказ № 103 \_\_\_\_\_  
от 26.08.2022 \_\_\_\_\_



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«**Геоинформационные технологии**»  
(базового уровня)

Срок реализации программы – 1 год  
Возраст обучающихся – 12-13 лет

Автор-составитель:  
учитель технологии  
Прибылов А.П.

с. Каргино, 2022 г.

# **I. Комплекс основных характеристик программы**

## **1.1 Пояснительная записка**

### **Нормативно-правовые основы разработки программы**

Программа опирается на основные нормативные документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года  
(опубликован проект)
- [СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»](#)
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Минпросвещения РФ 30.09.2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года №196» (социально-гуманитарная направленность)
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ)
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ")
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»
- Устав МОУ Каргинской СОШ МО «Вешкаймский район»
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы ( локальный акт МОУ Каргинской СОШ МО «Вешкаймский район 2019 г.»

### **Направленность образовательной программы**

Уровень освоения программы: *базовый*

Направленность (профиль) программы: *техническая*

**Актуальность:** 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 совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъемка, космическая съемка,

векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся 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.

**Отличительной особенностью** данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

**Новизна программы** заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

#### **Адресат программы**

Программа предназначена для учащихся **12-13 лет**.

#### **Характеристика возрастной группы:**

В возрасте **12-13 лет** дети находятся в сложном, с точки зрения восприятия окружающего мира, возрастном переходном периоде. Объединение обеспечивает им условия для интеллектуального здоровья, общения. И подростки приучаются сознательно подходить к своим жизненным проблемам. Педагог постоянно согласовывает свои действия с родителями, чтобы дети сумели развить свои адаптивные возможности и с наименьшими нервными, моральными и физическими издержками преодолели трудности роста и сложности жизни. Подросткам в этом возрасте не хватает общения друг с другом и со взрослыми, которые могли бы их выслушать, понять и постараться разобраться в их непростых проблемах.

#### **Форма обучения и особенности организации образовательного процесса**

Базовая форма обучения данной программы – **очная**, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление

некоторого числа **дистанционных занятий** с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:

**фронтальной** - подача материала всему коллективу воспитанников;

**индивидуальной** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

**групповой** - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий.

**Форма аттестации** – промежуточная, с применением различных видов контроля.

### **Условия и сроки реализации программы.**

К занятиям допускаются обучающиеся после успешного прохождения вводного курса.

Наполняемость группы не менее 8 и не более 15 человек.

Режим занятий: 1 раза в неделю по 2 академических часа (по 40 минут) с 10 минутным перерывом.

Занятия проводятся в кабинете Точки роста, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

### **Объём программы:**

*1 модуль* - **32** часов;

*2 модуль* – **40** часа;

*Всего* – **72** часа.

**Срок освоения программы:** 1 год.

### **Формы занятий:**

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;

- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

#### **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.

## **1.2. Цели и задачи программы**

**Цель:** вовлечение обучающихся в проектную деятельность

**Задачи:**

*обучающие:*

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- обучение работе с БЛА;
- знакомство с хард-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

*развивающие:*

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

- развитие геопространственного мышления;
- развитие софт-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

*воспитательные:*

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание культуры работы в команде.

## **1.2. Планируемые результаты**

**Общие положения**

Программа даёт обучающимся возможность погрузиться во всё многообразие пространственных (геоинформационных) технологий. Программа знакомит обучающихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными. Полученные компетенции и знания позволят обучающимся применить их почти в любом направлении современного рынка. Освоив программу, обучающиеся смогут выбрать наиболее интересную для них технологическую направленность, которой они будут обучаться в рамках углублённого модуля.

### **Личностные результаты**

- сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;

### **Метапредметные результаты**

*География*

- выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам;
- ориентироваться в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных): находить и извлекать необходимую информацию; определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризующие географические объекты, процессы и явления, их положение в пространстве по географическим картам разного содержания и другим источникам;
- представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач.

### *Физика*

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

### *Информатика*

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

### *Технология*

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций



экологической защищённости;

- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

### **Предметные результаты**

*Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):*

- основные виды пространственных данных;
- составные части современных геоинформационных сервисов;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- основы и принципы аэросъёмки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- принципы 3D-моделирования;
- устройство современных картографических сервисов;
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- основы картографии.

*Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):*

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и

автоматизированные трёхмерные модели местности;

- моделировать 3D-объекты;
- защищать собственные проекты;
- выполнять оцифровку;
- создавать карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;
- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

#### 1.4. Учебный план

##### Учебно-тематический план программы «Юный экскурсовод»

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1 модуль – первое полугодие (Геоинформационные технологии)</b>					
1.	Вводное занятие	1	1	-	Беседа
2.	Современные карты	9	2	7	Практическое задание
3.	Фотографии и панорамы	16	2	14	Практическое задание
4.	Фотограмметрия	6	1	5	Практическое задание
5.	ИТОГО	32			
<b>2 модуль – второе полугодие (Основы аэрофотосъемки)</b>					
6.	Беспилотные летательные аппараты	14	4	10	Практическое задание
7.	Использование БПЛА для съемки местности	14	4	10	Практическое задание
8.	Создание 3D - моделей	12	2	10	Практическое задание
9.	ИТОГО	40			

#### 1.5. Содержание учебного планирования.

##### 1 модуль – первое полугодие (Геоинформационные технологии)

##### 1) Введение (1 ч)

Геоинформационные системы. Назначение. Область применения.

**Форма контроля:** беседа.

## **2) Современные карты (10 ч)**

*Теория.* Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами. Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?

*Практика.* Создание собственной карты.

**Форма контроля:** выполнение практической работы.

## **3) Фотографии и панорамы. (15 ч)**

*Теория.* История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов. Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).

*Практика.* Получение качественного фотоснимка. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.

**Форма контроля:** выполнение практической работы.

## **4) Фотограмметрия (6 ч)**

*Теория.* Фотограмметрия и её влияние на современный мир. Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере.

*Практика.* Работа в фотограмметрическом ПО — AgisoftPhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.

**Форма контроля:** выполнение практической работы.

## **2 модуль – второе полугодие (Основы аэрофотосъёмки)**

### **1) Беспилотные летательные аппараты (14 ч)**

*Теория.* Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение БПЛА. Технические особенности БПЛА.

*Практика.* Пилотирование БПЛА: режимы «Взлет» и «Посадка». Выполнение тренировочных упражнений. Простые фигуры пилотажа. Выполнение тренировочных упражнений

**Форма контроля:** выполнение практического задания.

## **2) Использование БПЛА для съемки местности. (14ч)**

*Теория.* Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха. Съемка в ручном режиме: знакомство с оборудованием и инструктаж по использованию. Аэросъемка в ручном режиме. Съемка объекта в ручном режиме. Съемка объекта в автоматическом режиме полета: планирование маршрута для выполнения задания. Планирование аэросъемки и съемка по заданию.

*Практика.* Выполнение тренировочных упражнений. Аэрофотосъемка, выполнение съемки местности по полётному заданию.

**Форма контроля:** выполнение практического задания.

## **3) Создание 3D – моделей (12ч)**

*Теория.* Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью AgisoftPhotoScan. Создание 3D-моделей. Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

*Практика.* Создание 3D-моделей. Работа с 3D-принтером.

**Форма контроля:** выполнение практического задания.

## II. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

Примерный календарный учебный график на 2022/2023 учебный год

**Период обучения** — сентябрь-май.

**Количество учебных недель** — 36.

**Количество часов** — 72.

**Режим проведения занятий:** 1 раз в неделю.

№	Ме- сяц	Чис ло	Вре мя заня тий	Форма занятий	Коли- чество часов	Тема занятия	Место	Форма контроля
<b>1 модуль</b>								
1.				Комп- лексное	2	Введение. Необходимость карты в современном мире	Каб. Точки роста	Беседа
2.				Комп- лексное	2	ВЕБ-ГИС	Каб. Точки роста	Беседа
3.				Комп- лексное	2	Картографические сервисы	Каб. Точки роста	Беседа
4.				Комп- лексное	2	Картографические сервисы	Каб. Точки роста	Наблюде- ние
5.				Комп- лексное	2	Создание карты	Каб. Точки роста	Практическа я работа
6.				Комп- лексное	2	История фотографии	Каб. Точки роста	Беседа
7.				Комп- лексное	2	Получение качественного фотоснимка	Каб. Точки роста	Практическое занятие
8.				Комп- лексное	2	Получение качественного фотоснимка	Каб. Точки роста	Практическое занятие
9.				Комп- лексное	2	Получение качественного фотоснимка	Каб. Точки роста	Практическое занятие
10.				Комп- лексное	2	Создание сферических панорам	Каб. Точки роста	Практическое занятие
11.				Комп- лексное	2	Создание сферических панорам	Каб. Точки роста	Практическое занятие
12.				Комп- лексное	2	Создание сферических панорам	Каб. Точки роста	Практическое занятие
13.				Комп-	2	Коррекция панорам.	Каб.	Практическое

				лексное			Точки роста	занятие
14.				Комплексное	2	Фотограмметрия.	Каб. Точки роста	Беседа
15.				Комплексное	2	Построение трехмерного изображения	Каб. Точки роста	Демонстрация решения кейса
16.				Комплексное	2	Построение трехмерного изображения	Каб. Точки роста	Демонстрация решения кейса
<b>2 модуль</b>								
1.				Комплексное	2	Устройство и применение БПЛА. Технические особенности БПЛА.	Каб. Точки роста	Беседа, тест
2.				Комплексное	2	Пилотирование БПЛА: режимы «Взлет» и «Посадка».	Каб. Точки роста	Практическое занятие
3.				Комплексное	2	Пилотирование БПЛА: режимы «Взлет» и «Посадка».	Каб. Точки роста	Игра
4.				Комплексное	2	Тренировочные полеты	Каб. Точки роста	Практическое занятие
5.				Комплексное	2	Тренировочные полеты	Каб. Точки роста	Практическое занятие
6.				Комплексное	2	Тренировочные полеты	Каб. Точки роста	Практическое занятие
7.				Комплексное	2	Тренировочные полеты	Каб. Точки роста	Практическое занятие
8.				Комплексное	2	Основы аэрофотосъемки.	Каб. Точки роста	Практическое занятие
9.				Комплексное	2	Аэрофотосъемка в ручном режиме.	Каб. Точки роста	Практическое занятие
10.				Комплексное	2	Аэрофотосъемка в ручном режиме.	Каб. Точки роста	Практическое занятие
11.				Комплексное	2	Аэрофотосъемка в ручном режиме.	Каб. Точки роста	Практическое занятие
12.				Комплексное	2	Аэрофотосъемка в автоматическом режиме.	Каб. Точки роста	Практическое занятие

13.				Комплексное	2	Аэрофотосъемка в автоматическом режиме.	Каб. Точки роста	Демонстрация решения кейса
14.				Комплексное	2	Аэрофотосъемка в автоматическом режиме.	Каб. Точки роста	Практическое занятие
15.				Комплексное	2	Создание 3D-моделей .	Каб. Точки роста	Практическое занятие
16.				Комплексное	2	Создание 3D-моделей .	Каб. Точки роста	Практическое занятие
17.				Комплексное	2	Создание 3D-моделей .	Каб. Точки роста	Практическое занятие
18.				Комплексное	2	Работа с 3D	Каб. Точки роста	Практическое занятие
19.				Комплексное	2	Работа с 3D	Каб. Точки роста	Практическое занятие
20.				Комплексное	2	Работа с 3D Итоговое занятие	Каб. Точки роста	Практическое занятие

## 2.2. Условия реализации программы

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить новые знания в области биологий, а также смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

При проведении занятий используются приемы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

### Дидактические материалы

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы <https://uavprof.com> – школа беспилотной авиации; <https://geodrone.su/education/> - учебный курс

оператора БПЛА; [https://openedu.ru/course/mephi/mephi\\_do/](https://openedu.ru/course/mephi/mephi_do/) - управление дронами.  
а также раздаточный материал и наглядные пособия.

### **Организационно-педагогические и кадровые условия**

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интерактивные методы и приемы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы. Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества. Педагог организует получение обратной связи о текущих результатах образовательной деятельности всех обучающихся, на основе их анализа своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

### **2.3.Формы аттестации**

Положительный результат обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Проводя практические занятия, педагог тактично контролирует, советует, направляет обучающихся. Обучающиеся учатся анализировать свои работы. Большая часть занятий отводится практической работе, по окончании которой проходит обсуждение и анализ.

#### Методы определения результата:

- педагогическое наблюдение;
- оценка продуктов творческой деятельности детей;
- беседы, опросы, анкетирование;

Эффективность программы основывается на результатах обучения, которые проявляются в ходе контроля качества знаний, умений и навыков обучающихся.

Основными формами аттестации результатов обучения по программе являются мониторинги (входящий, промежуточный, итоговый) результатов образовательной деятельности и личностного развития обучающихся, викторины, игры, беседы, анкетирование, мастер-классы, тестирования открытые занятия.



## **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

1. Анкетирование – для выяснения мнения о проведенном мероприятии, мотивов поведения, оценки окружающей действительности, уровня информированности, уточнения жизненных планов (для предпрофессиональной подготовки) и так далее.
2. Наблюдение – на занятиях (поведенческие моменты, умение общаться с ровесниками и людьми старшего возраста, технические навыки, самостоятельная работа и так далее).
3. Тестирование для определения уровня освоения программы, осведомленности в проблемах.
4. Обсуждение типовых ситуаций
5. Деловые и ролевые игры ( круглые столы, дискуссии, викторины ).
6. Конкурсы, викторины, выставки

**Результативность освоения данной программы осуществляется через использование разнообразных способов проверки и оценивания:**

- текущий контроль знаний в процессе устного опроса (индивидуального и группового);
- текущий контроль умений и навыков в процессе наблюдения за коллективной и индивидуальной работой;
- тематический контроль умений и навыков после изучения тем;
- итоговый контроль умений и навыков при анализе итоговой работы; самоконтроль.

**Основными показателями результативности** реализации данной программы являются работы, которые могут быть представлены в рамках работы школьных, районных, региональных и всероссийских конкурсах и олимпиадах.

### **2.4. Оценочные материалы**

Кейс № 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».

Описание ситуации: Ребята из 5 класса пришли к вам с вопросом как устроены современные карты. Чем отличаются электронные карты Coogl Maps от карт в атласе?

Задача: изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности

применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

Тип кейса: вводный, мотивационный.

Вопросы для обсуждения при реализации кейса:

Что такое электронная карта?

Как построены карты?

### Кейс № 2 «Визуальное пилотирование БПЛА»

Описание ситуации: У сотрудников скорой помощи стоит актуальная задача доставки ПЦР тестов.

Они обратили внимание на автономные дроны (БПЛА), предназначенные для полётов по заданным маршрутам без участия человека. Важное требование Службы скорой помощи к БПЛА - обеспечение безотказной работы автономных БПЛА, включающее в себя перехват управления БПЛА в случае отказа или нежелательного поведения программ автономного полёта. Также навыки пилотирования необходимы в период развёртывания и полевых испытаний.

Задача: Приобрести первоначальные навыки пилотирования и освоить правила эксплуатации БПЛА. Тип кейса: вводный, мотивационный.

Вопросы для обсуждения при реализации кейса:

Что такое БПЛА?

Как устроен и работает БПЛА?

### Кейс № 3 «Для чего на самом деле нужен БПЛА».

Описание ситуации: В Центр «Точка роста» обратилась за помощью администрация вашей школы. Директор школы просит определить точную площадь территории школы, так как проектные документы на школу за долгую историю ее работы были утеряны. Точная площадь нужна для того, чтобы определить возможно ли разместить на территории школы новую ледовую площадку.

Задача: подготовить квадрокоптер и провести аэросъемку для получения точных данных дистанционного зондирования Земли с помощью БПЛА.

Вопросы для обсуждения с обучающимися при реализации кейса:

Как можно при наименьших трудозатратах решить поставленную задачу?

А как нам может помочь коптер (БПЛА)?

Какие данные он позволяет получить?

Чем аэросъёмка с БПЛА отличается от космической съёмки?

## **2.5. Условия обеспечения программы**

Место проведения занятия: кабинеты «Точки роста»

Оборудование:

- квадрокоптеры
- ноутбуки
- мультимедийный центр
- 3-D принтер
- Интернет источники

## **2.6 Сетевое и дистанционное обучение**

Электронное и дистанционное обучение, осуществляемое с помощью компьютерных телекоммуникаций имеет следующие способы передачи информации на занятиях:

- Чат-занятия
- Веб-занятия
- Видеоконференции

Сервисы рекомендованные для проведения видеоконференций: Skype, Zoom.

- Видеоуроки

## **2.7. Список источников литературы**

**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. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по

курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.

4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А.— М.: изд. МИИ-ГАиК, 2013.

5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В.— СПб.:изд. ПО-ЛИТЕХНИКА, 2005.- 570 с.

6. 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.

**для обучающихся:**

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн.2014. №8

2. История открытий. Энциклопедия. М., «Росмен» 2005г.

3. Энциклопедия. М., «Росмен» 2003г.

**для родителей:**

1. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.

2. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А.

«Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.

3. Рожков В.С. «Строим летающие модели» - М.: Патриот, 1990

4. Яценков Валерий: «Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика». <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298>