

Управление образования муниципального образования  
Красноармейский район

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 10 станицы Новомышастовской

Принято на заседании  
методического совета  
от 31.08.2020 г.  
Протокол № 1-

Утверждаю  
Директор МАОУ СОШ № 10  
Е.И.Вервыкишко  
\_01.09.2020 год



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Геоинформационные технологии»**

Уровень образования: ознакомительная

Срок реализации программы: 1 год

Возрастная категория : 14-15 лет

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID программы на сайте «Навигатор»: 13953

Автор –составитель:  
учитель информатики  
Кузьмин Д.И.

Ст.Новомышастовская 2020 г.

## Оглавление

### **I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Содержание программы
- 1.4. Планируемые результаты

### **II. Комплекс организационно-педагогических условий:**

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы

### **III. Список литературы**

### **I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

#### **1. Пояснительная записка**

Направленность программы: техническая.

Настоящая программа является модифицированной, разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Канадейская средняя школа № 368 от 01 апреля 2015г.;
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы;

**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 аэрофотосъёмка, космическая съёмка, 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.

#### **Отличительные особенности программы:**

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:**

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

#### **Иновационность:**

программы заключается в использовании компьютерных технологий: обучающие *мини программы, онлайн-уроки, фильмы, презентации*, которые включают в себя дидактические материалы в виде схем, таблиц, контрольных текстов, а также анимированные картинки. Их применение на занятиях способствует развитию познавательных интересов школьников.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непременно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

#### **Адресат программы.**

Программа предназначена для детей среднего школьного возраста 9 класс. Условиями отбора детей в объединение является желание заниматься Геоинформационные технологии. Группы формируются из учащихся одного возраста. Состав группы постоянный.

#### **Объем и сроки освоения программы.**

Программа рассчитана на 1 год обучения и разделена на два модуля. Общее количество часов по программе составляет 36 часов, из них первый модуль 18 часа, второй модуль 18 часов. Данный период позволяет обучающимся освоить геоинформационные технологии. По завершению каждого раздела программы проводится защита проекта.

#### **Формы занятий:**

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

#### **Формы обучения.**

Форма обучения – очная. Данная форма обучения наиболее эффективна, так как обеспечивает непосредственное взаимодействие обучающихся с педагогом для более полного и содержательного освоения знаний и умений по данной программе.

#### **Формы обучения:**

- индивидуальная;
- фронтальная;
- групповая;

#### **Виды контроля:**

- практические работы,
- мини-проекты,
- итоговый контроль защита проекта.

- **Режим занятий.**

- Продолжительность занятий установлена на основании СанПин 2.4.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Продолжительность занятия 40 минут. Занятия проводятся один раз в неделю по 1 часу.

**Цель:** вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

**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;
- 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;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- 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 собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

### **1.3 Содержание программы** Учебный план

Модуль 1

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I.</b>	<b>Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
1.	Вводное занятие, техника безопасности, ознакомление с кружком.	1	1		практические работы; мини-проекты
<b>II.</b>	<b>Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
2.	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.	2		2	практические работы; мини-проекты
3.	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?	2		2	практические работы; мини-проекты
4.	Создание и публикация собственной карты.	2		2	практические работы; мини-проекты
<b>III.</b>	<b>Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
5.	Системы глобального позиционирования.	2		2	практические работы; мини-проекты

6.	Применение спутников для позиционирования.	1		1	практические работы; мини-проекты
<b>IV.</b>	<b>Фотографии и панорамы.</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	
7.	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	1		1	практические работы; мини-проекты
8.	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).	3		3	практические работы; мини-проекты
9.	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. Итоговое занятие.	3		3	практические работы; мини-проекты
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	

## Модуль 2

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I.</b>	<b>Вводное занятие. Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	

	<b>деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).</b>				
1.	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1		1	практические работы; мини-проекты
2.	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	1		1	практические работы; мини-проекты
3.	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	2		2	практические работы; мини-проекты
4.	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	1		1	практические работы; мини-проекты
5.	Технические особенности БПЛА.	1		1	практические работы; мини-проекты
6.	Пилотирование БПЛА.	1		1	практические работы; мини-проекты
7.	Использование беспилотника для съёмки местности.	2		2	практические работы; мини-проекты
8.	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей.	1		1	практические работы; мини-проекты
9.	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	1		1	практические работы; мини-проекты
10.	Физические и химические свойства пластика для 3D-	1		1	практические работы;



	принтера. Печать трёхмерной модели школы.				мини-проекты
II.	<b>Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
11.	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.	1		1	практические работы; мини-проекты
12.	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	1		1	практические работы; мини-проекты
13.	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	1		1	практические работы; мини-проекты
14.	Подготовка защиты проекта.	1		1	практические работы; мини-проекты
15.	Защита проектов.	1		1	практические работы; мини-проекты
16.	Итоговое занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	1		1	практические работы; мини-проекты
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	

### Содержание учебного плана Модуль 1

#### I. Вводное занятие. Знакомство. ТБ. (1 ч.)

**Цель:** Ознакомить детей с Геоинформационными технологиями.

**Задачи:**

- Предоставление ознакомительных сведений о содержании занятий по геоинформационным технологиям;
- Информирование о технике безопасности на занятиях геоинформационных технологиях ;
- Выявление начального уровня знаний и умений;

**Теория:** Техника безопасности на занятиях геоинформационных технологиях, знакомство с кружком.

**Практика:** Просмотр программ в которых будем работать на кружке «Геоинформационных технологиях»

**Формы контроля:** Теоретические изучение темы, беседа.

## **II. Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или как описать Землю» (6 ч.)**

**Цель:** Знакомство с Кейсом 1.

**Задачи:**

- Знакомство с картами в современном мире;
- Знакомство с Веб-ГИС;
- Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.

**Теория:** Знакомство с Кейсом 1, знакомство с программами для работы с картами.

**Практика:** Применения сферы, перспективы использования карт, работа в сфере интернет программами. Создание и публикация собственной карты.

**Формы контроля:** практические работы, мини-проекты.

## **III. Кейс 2: «Глобальное позиционирование: найди меня на земном шаре» (4 ч.)**

**Цель:** Знакомство с Кейсом 2.

**Задачи:**

- Знакомство с картами в современном мире;
- Знакомство с программами глобального позиционирования;
- Знакомство с онлайн-сервисами.

**Теория:** Знакомство с Кейсом 2, знакомство с системой глобального позиционирования.

**Практика:** Применение спутников для позиционирования.

**Формы контроля:** практические работы, мини-проекты.

## **IV. Фотографии и панорамы. (5 ч.)**

**Цель:** Знакомство с работы с фотографиями и панорамами.

**Задачи:**

- Узнать историю фотографии;
- Научится создавать сферические панорамы;
- Техника съемки сферических панорам.
- Необходимое оборудования.
- Итоговое занятие в подведении первого полугодие.

**Теория:** История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов.

**Практика:** Получения качественного фотоснимка, создание сферических панорам, сшивка полученных фотографий, коррекция и ретушь панорам. Подведение итогов первого полугодия.

**Формы контроля:** практические работы, мини-проекты.

## **Модуль 2**

### **I. Вводное занятие. Основы аэрофотосъемки. Применение БАС. Кейс 3.1. (12 ч.)**

**Цель:** Применение БАС. Основы аэрофотосъемки.

**Задачи:**

- Использование БАС на практике;

- Информирование о технике безопасности на занятиях геоинформационных технологиях;
- Использования программ для изображения;
- Технические особенности БПЛА;
- Возникающие проблемы при создании 3D – моделей;
- Технологии прототипирования;
- Использования свойства пластика на принтер.

**Теория:** Знакомство с сценарием съемки объектов, принцип построения трехмерного изображения, знакомство программами для обрабатыванию фотографий.

**Практика:** Пилотирование БПЛА, использование беспилотника для съемки местности, устройство воссоздания трехмерных моделей, печать трехмерной модели школы.

**Формы контроля:** практические работы, мини-проекты.

## **II. Кейс 3.2: «Изменения среды вокруг школы» (6 ч.)**

**Цель:** Изучить измерения среды вокруг школы.

**Задачи:**

- Оформление трехмерной вещественной модели;
- Научиться проектирование собственной сцены;
- Подготовка защиты проекта;
- Итоговое занятие в подведении второго полугодия.

**Теория:** познакомится с экспортированием файлов, познакомится с оформлением и подготовкой защиты проекта.

**Практика:** Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования, экспортирование трехмерного файла, печать модели на 3D принтере, защита проектов.

**Формы контроля:** практические работы, мини-проекты.

### **1.4 Планируемые результаты:**

**Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### **Метапредметные результаты:**

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

#### Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

### **Предметные результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны

#### знать:

- ключевые особенности геоинформационных технологий;
- принципы работы приложений со всеми технология, которые связаны с геоинформацией;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ ГИЗ 2;
- принципы и способы разработки приложений различных сложностей;
- особенности разработки графических интерфейсов.

#### уметь:

- настраивать и запускать геоинформацию;
- устанавливать и тестировать приложения, которые относятся к геоинформации;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- представлять свой проект.

#### владеть:

- основной терминологией в области технологий;
- базовыми навыками поиска ресурса в интернете;
- базовыми навыками разработки приложений для геоинформационных технологий;

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 Календарный учебный график программы «Геоинформационных технологий»**

## Модуль 1

Год обучения: первый год.

Количество учебных недель: 36 недель.

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая	Дата фактическая	Примечание
<b>I.</b>	<b>Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).</b>	<b>1</b>					
1.	Вводное занятие, техника безопасности, ознакомление с кружком.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
<b>II.</b>	<b>Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».</b>	<b>6</b>					
2.	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.	2	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
3.	Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами. Свет и цвет. Роль цвета на	2	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			

	карте. Как заставить цвет работать на себя?						
4.	Создание и публикация собственной карты.	2					
<b>III.</b>	<b>Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».</b>	<b>4</b>	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
5.	Системы глобального позиционирования.	2	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
6.	Применение спутников для позиционирования.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
<b>IV.</b>	<b>Фотографии и панорамы.</b>	<b>5</b>	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
7.	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов.	1					

	Получение качественного фотоснимка.						
8.	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).	3	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
9.	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. Итоговое занятие	3	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>					

## Модуль 2

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Примечание
I.	<b>Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).</b>	1 2					



1.	Вводное занятие. Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
2.	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
3.	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	2	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
4.	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
5.	Технические особенности БПЛА.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
6.	Пилотирование БПЛА.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			

			кейсов, лекции, мастер- классы;	мини- проекты			
7.	Использование беспилотника для съёмки местности.	2	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
8.	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей.  Способы редактирования трёхмерных моделей.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
9.	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
10.	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
II.	<b>Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».</b>	<b>6</b>					
11.	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			

			кейсов, лекции, мастер- классы;	мини- проекты			
12.	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
13.	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
14.	Подготовка защиты проекта.	1					
15.	Защита проектов.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
16.	Итоговое занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	1	работа над решением кейсов, лекции, мастер-классы;	практические работы; мини-проекты			
		<b>18</b>					

## 2.2 Условия реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов:

компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса:

рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным

обеспечением, находящемся в свободном доступе любая информационная технология

ГИЗ 2 и любые локации спутника;

рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;

комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания,

цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Технические средства обучения:

демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук

с установленным программным обеспечением. Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

### **2.3 Формы аттестации**

Формы отчета по итогам обучения являются: выполнение и защита индивидуальной работы.

Результаты освоения выражаются в освоении знаний и умений, в определенных программах.

Контроль и оценка результатов освоения осуществляется педагогом в процессе проведения практических уроков и выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Формы проверки результатов:

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

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;

- анкеты;

- защита проекта.

## **2.4 Оценочные материалы**

Система отслеживания результатов образовательной деятельности включает в себя оценивание по двум направлениям: теоретическая грамотность и практическая работа.

Оценка производится по трём уровням: Теория:

Низкий уровень (н) правильные ответы до 50%

Средний уровень (с) правильные ответы 50-70 %

Высокий уровень (в) правильные ответы 70-100%

Практическая работа:

Низкий уровень – задание выполнено неаккуратно, допущено много ошибок

Средний уровень – задание выполнено аккуратно, допущены незначительные ошибки

Высокий уровень – задание выполнено качественно, без ошибок.

Промежуточный контроль практической работы по окончании изучения программы проводится. Работы оцениваются по таким критериям как: качество выполнения изучаемых на занятиях приемов, операций и работы в целом; уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

## **2.5 Методические материалы.**

Программа реализуется при наличии:

- учебный кабинет с ноутбуками или стационарными компьютерами с выходом в интернет;
- методических разработок по темам;
- набора методик и упражнений;
- материально-технических средств: компьютера с программным обеспечением, принтер, необходимых расходных материалов для принтера, бумаги, инструментов для работы с бумагой.
- канцелярских и художественных принадлежностей (карандаши, краски, кисти и т.п.)

## **3. Список литературы**

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / 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. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.

**Литература для родителей и обучающихся:**

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.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
8. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.