

Министерство образования и науки Республики Адыгея
Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования Республики Адыгея «Центр дополнительного образования детей
Республики Адыгея»

«Согласовано»:

Заместитель директора по
учебно-воспитательной работе

И.И. Платтаренко
«13» 09. 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»:

Директор ЦДОД

А.А. Яцковец Яцковец А.А.

«13» 09. 2019 г.

Приказ № 125 от «13» 09. 2019г.

Принят на заседании

Педагогического совета

Протокол № 1

от «13» 09. 2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа геоквантума «ГИС: земля
как объект изучения»**

Направленность – техническая

Сроки реализации программы – 1 год

Вид программы – модифицированная

Возраст обучающихся – 12-15 лет

Педагог дополнительного образования Тынянская Анна Михайловна

г. Майкоп, 2019 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы. Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества.

Современные геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами и приложениями, связанными с картами и геолокацией. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

Педагогическая целесообразность. Данная программа направлена на получение знаний по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности (например, деревья, дома, города, поля, горы, реки, памятники и др.), изучать отдельные процессы, природные и техно-генные явления с использованием геоинформационных технологий.

Таким образом, дополнительная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями информационного общества.

Отличительные особенности программы. Программа опирается на сбалансированное сочетание многолетних научно-технических достижений в области наук о Земле, современных технологий и устройств и их дополняющих, и открывающих новые перспективы в исследованиях. Программа предполагает работу обучающихся по собственным проектам.

Такая постановка вопроса обучения и воспитания позволяет, с одной стороны, расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка, с другой стороны, учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты обучающихся в области геоинформатики и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Методы обучения:

Учебно – воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон учащихся, связанных как с реализацией их собственных интересов, так и интересов окружающего мира. При этом гибкость занятий позволяет вовлечь учащихся с различными способностями. Большой объем проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого учащегося. Занятия основаны на личностно – ориентированных технологиях обучения, а также системно – деятельностном методе обучения.

Методы обучения, используемые на занятиях:

- практические методы (упражнения, задачи);
- словесные методы (рассказ, беседа, чтение справочной литературы);
- проблемные методы (методы проблемного изложения – учащимся дается часть готового знания);
- частично – поисковые (учащимся предоставляется большая возможность выбора вариантов);
- исследовательские (дети сами открывают и исследуют геоданные);
- иллюстративно – объяснительные;
- репродуктивные методы;
- конкретные и абстрактные методы, синтез анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

Формы работы. Кейсы, лабораторно – практические работы, лекции, мастер – классы, занятия – соревнования, экскурсии.

Срок реализации: 1 год.

Количество часов: 144 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 5 минут.

Количество обучающихся в группе: 12-15 человек.

Возраст обучающихся: 12-15 лет.

Форма обучения – очная.

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах детей разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе – 12-15 человек.

Программа состоит из двух уровней:

- 1) Линия 0 – 72 часа
- 2) Линия 1 – 72 часа.

Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1. **Линия 0.** Обучающемуся предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.
2. **Линия 1.** Обучающемуся предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.

Цель программы: формирование у обучающихся уникальных компетенций по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями и их применением в работе над проектами и развития пространственного и масштабного научно-творческого мышления.

Задачи программы:

Обучающие:

- усвоение основ географии.
- сформировать первоначальные знания в сфере геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования.
- научить приемам сбора, анализа и представления больших объемов различных пространственных данных;
- научиться создавать 3D модели объектов местности различными способами (автоматизированные и вручную).
- научить программировать собственный геопортал для публикации результатов;
- научиться создавать высококачественные сферические панорамы и виртуальные туры;
- научиться накладывать фототекстуры;
- научиться создавать тематические карты;
- научиться выполнять съемку с БПЛА и обрабатывать эти материалы для получения высокоточных данных.
- сформировать общенаучные и технологические навыки работы с пространственными данными.

Развивающие:

- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развитие умения искать информацию и анализировать информацию;
- развитие умения грамотно формулировать свои мысли.

Воспитательные:

- формирование коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- формирование навыков самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование первичных навыков анализа и критичной оценки получаемой информации.
- формирование коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;

- формирование навыков самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- развитие навыков готовности самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков в области сбора, обработки и визуализации пространственной информации;
- формирование способности увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в геоинформатики в условиях развития информационного общества;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

1. Линия 0.

№	Наименование разделов	Общее количество часов	В том числе		
			теория	практика	проект
1.	Введение в Геоинформатику	4	2	2	-
2.	Тематические карты ГИС	14	8	6	2
3.	Основы ориентирования, навигации и сбора пространственных данных	10	3	5	2
4.	Основы космической съемки	4	2	2	-
5.	Основы 3D –моделирования объектов местности	8	2	6	-
6.	Основы фотографии	12	4	6	2
7.	Основы съемки с БПЛА	12	4	6	2
8.	Основы географии: Земля как объект изучения	8	3	3	2
ИТОГО:		72	26	36	10

2. Линия 1.

№	Наименование разделов	Общее количество часов	В том числе		
			теория	практика	проект
1.	3D- моделирование объектов местности.	14	2	10	2
2.	Инструменты и технологии создания карт.	8	1	5	2
3.	Создание собственного веб – портала.	12	2	8	2
4.	Съемка и создание панорам.	16	2	12	2
5.	Дистанционное зондирование земли.	10	3	5	2
6.	Сбор пространственных данных.	12	1	3	8
ИТОГО:		72	11	43	18

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

1. Линия 0.

№ п/п	Наименование раздела/темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика/проект
I.	Введение в Геоинформатику	4	2	2
1.	Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке «Кванториум».	2	1	1
2.	Введение в Геоинформатику. «Кругосветка» по современным навигационным системам	2	1	1
II.	Тематические карты, ГИС	14	6	8
3.	Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	2	1	1
4.	Карты: системы координат и проекции, масштаб. Основы создания современных карт, инструменты при создании карт	2	1	1
5.	Тематические карты в жизни нашего региона	2	1	1
6.	ГИС – «слоеный пирог» или раскрась карту сам	2	1	1
7.	Составление маршрута от дома до другого объекта	2	1	1
8.	Составление карты района.	2	1	1
9.	Типы и виды проектов. Оформление презентаций проектов	2	-	2
III.	Основы ориентирования, навигации и сбора пространственных данных	10	3	7
10.	Основы систем глобального позиционирования	2	-	2
11.	GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение	2	1	1
12.	Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС. Мобильные ГИС-приложения	2	1	1
13.	ГИС-анализ	2	1	1
14.	Выбор темы проекта. Постановка цели и задач. Эффективность целеполагания.	2	-	2
IV.	Основы космической съемки.	4	2	2
15.	Космическая съемка. Что можно увидеть на снимке из космоса?	2	1	1
16.	Современные космические аппараты ДЗЗ.	2	1	1
V.	Основы 3D - моделирования объектов местности.	8	2	6

17.	Методы построения трехмерных моделей. Интерфейс программы SketchUp.	2	1	1
18.	Моделирование фигур. Работа с цветом, текстурирование.	2	1	1
19.	Камеры, навигация в сцене. Инструменты и операции.	2	-	2
20.	Моделирование предметов мебели.	2	-	2
VI.	Основы фотографии.	12	4	8
21.	Введение в фотографию. Принцип действия современных фотоаппаратов.	2	1	1
22.	Понятие панорамы и виртуального тура.	2	1	1
23.	Как создать свой панорамный тур.	4	1	3
24.	Склейка панорам с использованием готового материала	2	1	1
25.	Этапы работы над проектом. Решение проектных задач	2	-	2
VII.	Основы съемки с БПЛА.	12	4	8
26.	Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха.	2	1	1
27.	Устройства БПЛА.	2	1	1
28.	Планирование съемки и съемка по зданию.	2	1	1
29.	Создание ортофотоплана и 3 D – моделирование местности. (Модель местности Технопарка).	4	1	3
30.	Оформление проекта	2	-	2
VIII.	Основы географии: Земля как объект изучения	8	3	5
31.	Мой дом – Земля: познавая Мир.	2	1	1
32.	Чрезвычайный дежурный: оберегая мир.	2	1	1
33.	Геопатруль: меняя мир	2	1	1
34.	Презентация и защита проекта	2	-	2
ИТОГО:		72	26	46

2. Линия 1.

№ п/п	Наименование раздела/темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика/ проект
I.	3D – моделирования объектов местности.	14	2	12
1.	Точностное 3 D – моделирование. Фототекстурирование.	4	1	3
2.	Моделирование здания. Геопривязка каркаса	4	-	4
3.	Разработка и реализация проекта средствами SketchUp	4	1	3
4.	Выбор темы проекта. Постановка цели и задач. Эффективности целеполагания.	2	-	2
II.	Инструменты и технологии создания карт.	8	1	7
5.	Основы создания современных карт, инструменты создания карт.	2	1	1
6.	Оцифровка и создание карт.	2	-	2
7.	Компоновка карты и публикация данных.	2	-	2
8.	Этапы работы над проектом. (проектная деятельность).	2	-	2
III.	Создание собственного веб - портала.	12	2	10
9.	Основы программирования геопорталов.	2	-	2
10.	Способы визуализации и публикации пространственных данных.	4	1	3
11.	Средства по созданию собственных геосервисов.	2	-	2
12.	Тематические библиотеки. Библиотека Leaflet.	2	1	1
13.	Проектная деятельность. Работа над проектом.	2	-	2
IV.	Съемка и создание панорам	16	2	14
14.	Составление маршрута виртуального тура.	2	1	1
15.	Настройка и подготовка оборудования для создания панорам, расчет кадров.	2	1	1
16.	Съемка панорамы	2	-	2
17.	Монтаж сферической панорамы.	2	-	2
18.	Подготовка и монтаж виртуальных туров.	2	-	2
19.	Интерфейс виртуальной экскурсии. Добавление мультимедийных элементов в виртуальный тур	2	-	2
20.	Особенности сохранения и выгрузки проекта.	2	-	2
21.	Решение проектных задач.	2	-	2

V.	Дистанционное зондирование земли.	10	3	7
22.	Изучение принципов дистанционного зондирования Земли из космоса.	2	1	1
23.	Основы дешифрирования космических снимков.	2	1	1
24.	Создание карты зон затопления.	4	1	3
25.	Решение проектных задач.	2	-	2
VI.	Сбор пространственных данных	12	1	11
26.	Мобильные ГИС – приложения.	2	1	1
27.	Принципы функционирования и передачи информации в веб – ГИС.	2	-	2
28.	ГИС – анализ.	2	-	2
29.	Решение проектных задач.	2	-	2
30.	Оформление проекта.	2	-	4
31.	Презентация и защита проекта.	2	-	2
ИТОГО:		72	11	61

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Линия 0:

Наименование раздела	Содержание	
	теория	практика
I. Введение в Геоинформатику	<p>Введение в Геоинформатику.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности «Кругосветка» по современным навигационным системам. Атлас новых профессий.</p> <p>«Геоинженер будущего».</p>	<p>Проведение диагностического тестирования.</p> <p>Работа (знакомство) с ГИС.</p>
II. Тематические карты, ГИС	<p>Понятие «ГИС». Представление данных</p> <p>Базы пространственных данных.</p> <p>Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС.</p> <p>Атлас и тематические карты. Основы создания современных карт, инструменты при создании карт</p> <p>разновидности данных</p> <p>Карты: разновидности, условные знаки</p> <p>Карты: системы координат и проекции, масштаб ГИС – «слоёный пирог»</p> <p>тематических карт.</p> <p>Тематические карты в жизни вашего региона</p> <p>Виды представления итоговых данных.</p>	<p>Оцифровка и редактирование карт. Форматирование карт.</p> <p>Работа с ГИС</p> <p>Составление маршрута от дома до другого объекта</p> <p>Компоновка карты для дальнейшей публикации.</p> <p>Графы: практическое применение</p> <p>Составление карты района.</p> <p>Типы и виды проектов.</p> <p>Оформление презентаций проектов.</p>
III. Основы ориентирования, навигации и сбора пространственных данных	<p>Основы систем глобального позиционирования Простая геометрия. Области применения GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение</p> <p>Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС</p> <p>Мобильные ГИС-приложения.</p> <p>ГИС-анализ.</p>	<p>GPS/ГЛОНАСС, применение</p> <p>Работа с информацией в вебГИС</p> <p>Data-экспедиция.</p> <p>Тематический сбор данных.</p> <p>Выбор темы проекта.</p> <p>Постановка цели и задач.</p> <p>Эффективность целеполагания.</p>
IV. Основы космической съемки.	<p>Что такое космическая съемка.</p> <p>Основные характеристики космических снимков. Современные аппараты дистанционного зондирования земли.</p>	<p>Работа с космической съемкой, определение объектов на космическом снимке. Разбор основных аппаратов ДЗЗ.</p>

<p>V. Основы 3Dмоделирования объектов местности</p>	<p>Методы построения трехмерных моделей. Интерфейс программы SketchUp. Камеры, навигация в сцене. Инструменты и операции Моделирование фигур. Работа с цветом, текстурирование. Моделирование предметов мебели</p>	<p>Построение трехмерных моделей с помощью программы SketchUp: моделирование фигур, работа с цветом, текстурирование. Моделирование предметов мебели, здания.</p>
<p>VI. Основы фотографии.</p>	<p>Введение в фотографию. Принцип действия современных фотоаппаратов. Понятие панорамы и виртуального тура. Как создать свой виртуальный тур.</p>	<p>Составление маршрута виртуального тура. Склейка панорам с использованием готового материала. Этапы работы над проектом.</p>
<p>VII. Основы съемки с БПЛА.</p>	<p>Аэрофотосъемка «Для чего на самом деле нужны беспилотные летательные аппараты?»</p>	<p>Устройство БПЛА. Планирование съемки и съемка по заданию. Обработка аэрофотосъемки. Создание ортофотоплана. Оформление проекта.</p>
<p>VIII. Основы географии: Земля как объект изучения</p>	<p>Мой дом – Земля: познавая мир: - экология и природопользование; - краеведение и культура, история; - животный и растительный мир; мой город/район/двор/страна/планета. Чрезвычайный дежурный: оберегая мир: чрезвычайные ситуации (пожары, наводнения, вулканы, тайфуны, техногенные факторы) Геопатруль: меняя мир. Организация наборов данных по актуальной проблеме территории: незаконное складирование отходов (свалки, полигоны ТБО), промышленные выбросы, исследование техногенных факторов - инфраструктура ЖКХ - мониторинг строительства социальной инфраструктуры территории</p>	<p>Сбор и подготовка данных для реализации проектов по направлениям экология и природопользование; - краеведение и культура, история; - животный и растительный мир; мой город/район/двор/страна/планета; чрезвычайные ситуации (пожары, наводнения, вулканы, тайфуны, техногенные факторы) Организация наборов данных по актуальной проблеме территории: - незаконное складирование отходов (свалки, полигоны ТБО), промышленные выбросы, исследование техногенных факторов - инфраструктура ЖКХ</p>

		Презентация и защита проекта. - мониторинг строительства социальной инфраструктуры территории.
--	--	---

Линия 1.

Наименование раздела	Содержание	
	теория	практика
I. 3D моделирование объектов местности.	Точностное 3D – моделирование. Фототекстурирование. Разработка и реализация проекта средствами SketchUp.	Моделирование здания. Геопривязка. Разработка и реализация проекта средствами SketchUp. Выбор темы проектов. Постановка цели и задач. Эффективность целеполагания.
II. Инструменты и технологии создания карт.	Основы создания современных карт.	Оцифровка и редактирование карт. Форматирование карт. Работа с ГИС Компоновка карты для дальнейшей публикации. Графы: практическое применение Этапы работы над проектом (проектная деятельность).
III. Создание собственного веб – портала.	Основы создания современных карт, инструменты создания карт.	Умение создавать (программировать) веб – страницы с интегрированной картой, подключать тематические библиотеки, добавлять слои геоданных из открытых ресурсов. Редактирование интерфейса карты, добавлять геометки, подключать и использовать измерительные инструменты. Проектная деятельность. Работа над проектом.
IV. Съёмка и создание панорам.	Настройка и подготовка оборудования для создания панорам; расчет кадров Съёмка панорамы	Составление маршрута виртуального тура. Склейка панорам с использованием готового материала. Съёмка панорамы.

	Монтаж сферической панорамы Подготовка и монтаж виртуальных туров Интерфейс виртуальной экскурсии. Особенности сохранения и выгрузки проекта.	Подготовка и монтаж виртуальных туров Добавление мультимедийных элементов в виртуальный тур. Особенности сохранения и выгрузки проекта. Решение проектных задач.
V. Дистанционное зондирование земли.	Изучение принципов дистанционного зондирования земли из космоса. Основы дешифрирования космических снимков.	Изучение принципов дистанционного зондирования земли из космоса. Основы дешифрирования космических снимков. Создание карт зон затопления. Решение проектных задач.
VI. Сбор пространственных данных.	Геоинформационные системы, функционирующие на мобильном устройстве. Мобильные ГИС – приложения.	Создавать формы тематического сбора пространственных данных для мобильных устройств, собирать тематические данные, проводить анализ данных в ГИС. Решение проектных задач. Оформление проекта. Презентация и защита проекта

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

В результате освоения образовательной программы учащиеся должны освоить Soft и Hard компетенции.

Soft компетенции:

- самопрезентация, публичные выступления, умение слушать.
- умение работать в команде.
- нацеленность на результат.
- пространственное мышление.
- целеполагание.
- креативное мышление.
- критическое мышление.
- структурное мышление.
- логическое мышление.
- поиск и анализ информации.

- выработка и принятие решений.
- публичные выступления.

Hard компетенции:

- знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке. Работе с компьютерным оборудованием.
- знание основ создания современных карт, умение работать с проекциями, работа в ГИС.
- понимание основ работы в ГЛОНАСС, орбитальных характеристик космических аппаратов.
- работа с космической съемкой, знание основ характеристик космических снимков.
- знание основ принципов фотографии, умение создавать сферические панорамы и туры.
- знание принципов аэрофотосъемки и работы с БПЛА, обработка аэрофотосъемки, построение 3D зданий и местности.
- знание основ 3D моделирования объектов местности, представление о том, из чего состоят модели, какие существуют способы моделирования.
- умение создавать формы тематического сбора пространственных данных для мобильных устройств, проводить анализ данных в ГИС.
- умение самостоятельно организовать сбор пространственных данных.
- умение работать в геоинформационных приложениях, оцифровывать данные, создавать карты.
- умение создавать веб-страницы с интегрированной картой, подключать тематические библиотеки, добавлять слои геоданных из открытых источников.
- умение создавать информативное, качественные и красивые презентации.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Особенности организации учебного процесса и учебных занятий.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон обучающихся, связанных как с реализацией их собственных интересов, так интересов окружающего мира. При этом гибкость занятий позволяет вовлечь учащихся с различными способностями. Большой объем проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого учащегося.

Данная программа предполагает вариативный и разноуровневый подход, так как в зависимости от обучающего, позволяет увеличить или уменьшить объем той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий:

дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Методы, используемые на занятиях:

- практические методы (упражнения, задачи).
- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы).
- наглядные методы (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии).
- проблемные методы (методы проблемного изложения) – обучающимся дается часть готового знания.
- эвристическое (частично - поисковое) – обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов.
- исследовательские – обучающиеся сами открывают и исследуют знания.
- иллюстративно-объяснительные.
- репродуктивные методы.
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.
- индуктивные методы, дедуктивные методы.

Формы занятий. Программа предполагает использование следующих форм занятий: решение кейса, практическая работа, лекция, мастер-класс, занятие-соревнование, экскурсия, беседа, конференция, конкурс, игра, викторина, проектная и исследовательская деятельность.

Дидактические материалы.

Информационные ресурсы:

1. ГИСgeo <http://gisgeo.org/>
2. ГИСa <http://gisa.ru/>
3. GISlab <http://gis-lab.info/>
4. Портал внеземных данных
<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>
5. OSM <http://www.openstreetmap.org/>
6. Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
7. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
8. 8. Пазл Меркатора <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/>
9. 9. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-namethese-countries-using-only-satellite-photos/>
10. GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
11. Угадай город по снимку
<https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identifyworld-cities-street-plans-quiz>

12. Угадай страну по панораме
<https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identifyworld-cities-street-plans-quiz>
13. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/>
14. Kids map [http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?web-](http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745)
15. [map=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745](http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745)
16. Карта погоды
<https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USA0012:1:US>
17. ОСМ трехмерные карты
<http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73>

Материально – техническое обеспечение.

п/п	Наименование
Профильное оборудование	
1.	Программно – аппаратный учебный комплекс для школьников для аэросъемки.
2.	Программно – аппаратный учебный комплекс для космосъемки.
3.	Программно – аппаратный учебный комплекс для школьников «Городской исследователь».
4.	Мультиспектральные космические снимки высокого и сверхвысокого расширения.
Дополнительное оборудование	
5.	Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов по геоинформатике.
6.	Мультиспектральная камера.
7.	Тепловизионная камера.
8.	Комплекс для профессиональной аэросъемки.
Компьютерное и презентационное	
9.	Компьютерное, периферийное и презентационное оборудование базового комплекта «Геоквантум».
10.	Двухдиапазонный роутер WiFi 1 Гбит/сек
11.	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M436n, A3, лазерный, белый {w7u01a}.
12.	Призентер.
13.	Интерактивная панель.
14.	3D очки.
15.	Дополнительный монитор
16.	Акустическая система 5.1
17.	Интерактивный флипчарт.
18.	VR шлем.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.

Формы промежуточного контроля:

- демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
- экспертная оценка материалов, представленных на защите проектов;
- тестирование;
- фотоотчеты и тестирование;
- подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.

Для оценивания продуктов проектной деятельности детей используется критериальное оценивание. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само – и взаимно – оценивания.

Формой аттестации освоения разделов программы является работа над проектом и тестирования. Контроль индивидуального творческого развития учащихся по программе проходит в три этапа:

1. Входной контроль.

Позволяет выявить наиболее способных, одаренных детей, выяснить мотивацию обучения, провести социально-психологическое анкетирование. Используются методы анкетирования, тестирования.

2. Промежуточный контроль (в течении года).

Осуществляется в процессе усвоения каждой изученной темы, при этом диагностируется уровень усвоения отдельных блоков программы. В процессе контроля каждого занятия создается возможность выявления уровня усвоения учебного материала, недочетов, положительных и отрицательных моментов применяемых технологий. Используются методы наблюдения, рефлексия.

3. Итоговый контроль.

В конце обучения проводится итоговая аттестация учащихся в формах выполнения проектных работ, что позволяет выявить уровень обученности, изобретательности, самостоятельности, а также развития инженерного мышления учащихся.

По итогам тестирования выявляется уровень обученности каждого учащегося.

- **«Низкий уровень»** - слабое владение терминологией предмета, неумение подобрать и использовать оборудование для решения поставленной задачи.
- Неумение организовать свою деятельность на занятии, отсутствие творчества при выполнении практического задания (работа по образцу).
- **«Средний уровень»** - недостаточное знание терминов курса. Владение навыками работы с оборудованием, неумение обрабатывать данные без помощи и подсказки.
- **«Высокий уровень»** - хороший уровень владения терминологией. Уверенное владение навыками работы с оборудованием, умение организовать свое рабочее место. Творческий подход к выполнению практических работ.

Формой отслеживания и фиксации образовательных результатов: итоговая проектная работа, перечень готовых работ, журнал посещаемости, материалы тестирований.

Оценочные материалы.

Во время вводного контроля используется тест на знание и понимание окружающего мира.

Промежуточный контроль осуществляется за счет мониторинга самостоятельных действий каждого из участников команды. Оценивается вклад каждого участника команды в итоговый результат.

Рекомендуется разделить учащихся на команды от 3 до 6 (не более 6) в зависимости от сложности и емкости поставленной задачи.

Итоговый контроль проходит индивидуально за счет заполнения зачетной анкеты, в которой представлены задания, которое учащийся должен уметь выполнять после прохождения данной программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок». – М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.
3. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростовна-Дону, 2016. - С. 42-47.
4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
5. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
6. Говор С.А. Математика тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2018 –36 с.
7. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.
8. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 40 с.
9. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
10. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
11. Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие – М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с.
12. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
13. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4
14. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.

15. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
16. ГИСгео <http://gisgeo.org/>
17. ГИСа <http://gisa.ru/>
18. Glslab <http://gis-lab.info/>
19. Портал внеземных данных
<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>
20. OSM <http://www.openstreetmap.org>

Литература для обучающихся

1. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с., ISBN: 5-9524-2339-6 2.
2. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011.
3. Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016.
4. Онлайн карта пожаров <http://www.stuffin.space/>
5. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
6. Пазл Меркатора <http://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/>
7. Угадай страну по снимку
<http://qz.com/304487/the-viewfrom-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
8. GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
9. Угадай город по снимку
<https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
10. Угадай страну по панораме <https://geoguessr.com/>
11. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/>
12. Kids map <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>
13. Карта погоды <https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USAК0012:1:US>
14. OSM трехмерные карты <http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73>