

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Принята на заседании  
педагогического совета

Протокол №1 от 27.08.2021г.

«Утверждаю»

Директор БУ ДО РК «РЦДТ»

 /Очирова И.Б.

Приказ № 102 от 01.09.2021г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**«АЭРОГЕОКВАНТУМ»**

Составители:

Баршев Бадма Очирович  
Музраев Дольган Вячеславович

Возраст обучающихся: 10-17 лет  
Срок реализации: 36 часов

Элиста 2021 г.

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план.....	6
2.1. Разделы учебной программы .....	6
2.2. Общие положения .....	6
2.3. Основное содержание учебных предметов на уровне основного общего образования.....	8
3. Организационный раздел примерной основной образовательной программы основного общего образования .....	10
3.1. Примерный учебный план основного общего образования.....	10
3.2. Система условий реализации основной общеобразовательной программы .....	10
3.3. Содержание курса. ....	11
4. Материально-технические условия реализации основной образовательной программы.....	15
4.1. Список оборудования .....	15
5. Информационно-методические условия реализации основной образовательной программы основного общего образования .....	17
5.1. Список источников литературы .....	17

## 1. Пояснительная записка

### *Актуальность и отличительные особенности программы*

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

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в системе «природа — общество — человек — технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

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 непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

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.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

В оставшееся время программа реализуется посредством имеющихся в образовательном учреждении ресурсов и педагогами дисциплины "Технология".

***Классификация программы:*** техническая.

***Направленность образовательной программы:*** образовательная программа «Аэрогеоинформационные технологии» является общеобразовательной программой по предметной области «Технология».

***Функциональное предназначение программы:*** проектная.

***Форма организации:*** групповая.

***Возраст обучающихся:*** обучающиеся 10-17 лет

***Сроки реализации программы:*** 36 часов.

***Наполняемость групп:*** 8-10 человек.

***Режим занятий:*** по 10 академических часов в неделю.

***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;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

## 2. Учебно-тематический план

### 2.1. Разделы учебной программы

Учебно-тематическое планирование:

№ п/п	Раздел программы учебного курса	Количество часов
1	Знакомство. Техника безопасности. Введение в аэроквантум	2
2	Аэрофотосъемка линейных объектов (реки, дороги, ЛЭП и т.д.) и ландшафта	6
3	Обработка отснятого материала – дешифрирование ландшафта, создание виртуального рельефа местности	6
4	Аэрофотосъемка зданий, строений и сооружений.	6
5	Создание цифровой модели местности – 3д модель здания	6
6	Выбор направления проектной деятельности, его реализация.	6
7	Подготовка презентации проекта	2
8	Заключительное занятие. Подведение итогов	2
<b>Итого (количество академических часов)</b>		<b>36</b>

### 2.2. Общие положения

Программа «Геоинформационные технологии», являясь необходимым компонентом общего образования всех обучающихся, предоставляет им возможность применять на практике знания основ наук. Программа является фактически единственным школьным учебным курсом, отражающим в своём содержании общие принципы преобразующей деятельности человека и все аспекты материальной культуры. Курс направлен на овладение обучающимися навыками конкретной предметно-преобразующей деятельности, создание новых ценностей, что, несомненно, соответствует потребностям развития общества. В рамках предметной области

«Технология» происходит знакомство с миром профессий и ориентация обучающихся на работу в различных сферах общественного производства. Тем самым обеспечивается преемственность перехода обучающихся от общего к профессиональному образованию и трудовой деятельности.

Программа предмета «Технология» обеспечивает формирование у обучающихся технологического мышления. Схема технологического мышления («потребность — цель — способ — результат») позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями и т. д.) и жизненными задачами. Кроме того, схема технологического мышления позволяет вводить в образовательный процесс ситуации, дающие опыт принятия прагматичных решений на основе собственных образовательных результатов, начиная от решения бытовых вопросов и заканчивая решением о направлениях продолжения образования, построением карьерных и жизненных планов. Таким образом, программа «Геоинформатика» позволяет сформировать у обучающихся ресурс практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни; создаёт условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления.

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

Данная программа предполагает вариативный подход, так как в зависимости от обучающегося позволяет увеличить или уменьшить объём той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий. Также программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

В оставшееся время программа реализуется посредством имеющихся в образовательном учреждении ресурсов и педагогами дисциплины "Технология".

### **2.3. Основное содержание учебных предметов на уровне основного общего образования**

На протяжении курса программы обучающиеся познакомятся с различными геоинформационными системами, узнают, в каких областях применяется геоинформатика, какие задачи может решать, а также смогут сами применять её в своей повседневной жизни. Обучающиеся базово усвоят принцип позиционирования с помощью ГНСС. Узнают, как можно организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать. В рамках программы выберут проектное направление, научатся ставить задачи, исследовать проблематику, планировать ведение проекта и грамотно распределять роли внутри команды.

Обучающиеся смогут познакомиться с историей применения беспилотных летательных аппаратов. Узнают о современных беспилотниках, смогут решить различные задачи с их помощью. Узнают также и об



основном устройстве современных беспилотных систем. Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для беспилотников. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также получают такие результаты съёмки, как ортофотоплан и трёхмерные модели.

Обучающиеся углубятся в технологию обработки геоданных путём автоматизированного моделирования объектов местности. Самостоятельно смогут выполнить съёмку местности по полётному заданию. Создадут 3D-модели.

Обучающиеся ознакомятся с различными устройствами прототипирования. Узнают общие принципы работы устройств, сферы их применения и продукты деятельности данных устройств. Обучающиеся научатся готовить 3D-модели для печати с помощью экспорта данных. Дополнят модели по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования. Применят устройства для прототипирования для печати задания.

Обучающиеся изучат основы в подготовке презентации. Создадут её. Подготовятся к представлению реализованного прототипа. Представят его, защищая проект.

### **3. Организационный раздел примерной основной образовательной программы основного общего образования**

#### **3.1. Примерный учебный план основного общего образования**

Примерный календарный учебный график на 2021/2022 учебный год

*Период обучения* — сентябрь-май.

*Количество учебных недель* — 4.

*Количество часов* — 36.

#### **3.2. Система условий реализации основной общеобразовательной программы**

##### ***Описание компетенций наставника***

Наставник программы «Геоинформатика» работает на стыке самых актуальных знаний по направлению геопространственных технологий, а также генерирует новые подходы и решения, воплощая их в реальные проекты. Наставник является грамотным специалистом в области геоинформационных систем, следит за новостями своей отрасли, изучает новые технологии. Обладает навыками проектной деятельности, внедряя её принципы в процесс обучения.

Наставник в равной степени обладает как системностью мышления, так и духом творчества; мобилен, умеет работать в команде, критически мыслить, анализировать и обобщать опыт, генерировать новое, умеет ставить задачи и решать их, а также работать в условиях неопределённости и в рамках проектной парадигмы. Помимо этого, наставник обладает педагогической харизмой.

### **3.3. Содержание курса.**

#### ***Основные разделы программы учебного курса***

##### **Раздел 1. Знакомство с группой – вводное занятие;**

Учащиеся познакомятся друг с другом, пройдут инструкции по технике безопасности, более подробно ознакомятся с форматом проведения занятий (очный, заочный форматы, полевое обследование, камеральная обработка и т.д.)

##### **Раздел 2 – Аэрофотосъемка линейных объектов (реки, дороги, ЛЭП и т.д.) и ландшафта;**

Учащиеся приобретут навыки сбора аэрофотоснимков посредством управления БПЛА, построения маршрута полета вдоль линейного объекта.

##### **Раздел 3 – Обработка отснятого материала – дешифрирование ландшафта, создание виртуального рельефа местности;**

Учащиеся научатся работать с ПО, позволяющим создавать цифровой рельеф территории, освоят технику считывания горизонталей рельефа и возможность создания макета местности в уменьшенном масштабе.

##### **Раздел 4 – Аэрофотосъемка зданий, строений и сооружений.**

Учащиеся ознакомятся с техникой фотографирования зданий по окружности для дальнейшего построения снимаемого объекта с 3д.

##### **Раздел 5 – Создание цифровой модели местности – 3д модель здания**

Учащиеся научатся обрабатывать снимки для последующего выравнивания проекций снимков и создания цифровой модели местности

##### **Раздел 6 – Выбор направления проектной деятельности, его реализация;**

Учащиеся индивидуально или группой создадут проект. Научатся работать с приборами. Обретут навыки взаимодействия друг с другом и научиться основам научных исследований.

### **Раздел 7 – Подготовка презентации проекта;**

Учащиеся научатся создавать презентации, обосновывать проектные решения, формулировать излагаемые в проекте решения на бумажном носителе и в формате видео (видеопрезентация)

### **Раздел 8 – Заключительное занятие. Подведение итогов.**

Учащиеся защитят свои проекты, вкратце обозначат что изучили за данный модуль, чему научились и выстроят перспективы дальнейшего обучения в кванториуме (запись на следующий модуль).

### 3.4. Тематическое планирование:

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов	Мобильный технопарк	Дистанционное обучение
<b>Раздел 1. Знакомство с группой – вводное занятие</b>				
1	Знакомство. Техника безопасности. Введение в аэрогеокуантум	2	да	Да
<b>Раздел 2 – Аэрофотосъемка линейных объектов (реки, дороги, ЛЭП и т.д.) и ландшафта;</b>				
2	Выбор объекта съемки, рекогносцировка местности.	2	нет	Да
3	Первичное фотографирование местности, обзор отснятого материала	2	да	Нет
4	Вторичное фотографирование местности, досъемка «слепых зон»	2	да	Нет
<b>Раздел 3 – Обработка отснятого материала – дешифрирование ландшафта, создание виртуального рельефа местности</b>				
5	Распечатка и определение масштаба аэрофотоснимков. Дешифрирования линейных и площадных объектов	2	да	Да
6	Работа с ПО, позволяющим создавать виртуальный рельеф местности	2	Нет	Да
7	Наложение рельефа местности на аэрофотоснимок, создание ортофотоплана посредством ПО.	2	Да	Да
<b>Раздел 4 – Аэрофотосъемка зданий, строений и сооружений</b>				
8	Изучение принципов фотографирования здания по окружности. Работа с дополнительным ПО для построения маршрута полета по окружности	2	Да	Нет
9	Первичное фотографирование объекта, обзор отснятого материала	2	нет	Да
11	Вторичное фотографирование объекта, досъемка «слепых зон»	2	Да	Нет
<b>Раздел 5 – Создание цифровой модели местности – 3д модель здания</b>				
12	Создание облака точек в ПО для последующей постройки полигональной модели объекта (здания)	2	Да	Да
13	Создание и корректировка полигональной модели объекта (здания)	2	Да	Да
14	Экспорт 3д модели в различные 3д редакторы	2	Да	Нет

<b>Раздел 6 – Выбор направления проектной деятельности, его реализация.</b>				
15	Выбор темы для осуществления проекта. Осуществление проекта	2	Да	Нет
	Осуществление проекта	2	да	Нет
16	Корректировка проекта, согласование и консультация с наставником	2	да	Нет
<b>Раздел 7 – Подготовка презентации проекта</b>				
17	Запись видеозащиты проекта, создание текстового формата (описание проекта)	2	да	Нет
<b>Раздел 8 – Заключительное занятие. Подведение итогов</b>				
18	Защита проекта. Подведение итогов	2	да	Нет

## 4. Материально-технические условия реализации основной образовательной программы

### 4.1. Список оборудования

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.1	МФУ (принтер, сканер, копир)	Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б	шт.	1
1.2	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <a href="http://www.cpubenchmark.net/">http://www.cpubenchmark.net/</a> ): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	1
1.3	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	10
1.4	Интерактивный комплекс	Количество одновременных касаний — не менее 20.	шт.	1
2	Урок технологии			
2.1	Аддитивное оборудование			
2.2	3D-оборудование (3D-принтер)	Минимальные: тип принтера: FDM; материал: PLA; рабочий стол: с подогревом; рабочая область (XYZ): от 180x180x180 мм; скорость печати: не менее 150 мм/сек; минимальная толщина слоя: не более 15 мкм; формат файлов (основные): STL, OBJ; закрытый корпус: наличие.	шт.	1

2.3	Пластик для 3D-принтера	Толщина пластиковой нити: 1,75 мм; материал: PLA; вес катушки: не менее 750 гр.	шт.	15
2.4	ПО для 3D-моделирования	Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.		
Дополнительное оборудование				
2.8	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве.	шт.	1
2.9	Квадрокоптер Mavic Air	Компактный квадрокоптер с трёхосевым стабилизатором, камерой 4К, максимальной дальностью передачи не менее 6 км.	шт.	1
2.10	Квадрокоптер DJI Tello	Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г в сборе с пропеллером и камерой; оптический датчик определения позиции — наличие; возможность удалённого программирования — наличие.	шт.	3
Медиазона				
3.1	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей не менее 20 млн	шт.	1
3.2	Видеокамера	Планшет (для обеспечения совместимости с п 2.10 и 2.11) с примерными характеристиками: диагональ/разрешение: не менее 2048x1536 пикселей; диагональ экрана: не менее 9.7"; встроенная память (ROM): не менее 32 ГБ; разрешение фотокамеры: не менее 8 Мп; вес: не более 510 г; высота: не более 250 мм.	шт.	1
3.3	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	Объём памяти — не менее 64 Гб, класс не ниже 10.	шт.	2
3.4	Штатив	Максимальная нагрузка: не более 5 кг; максимальная высота съёмки: не менее 148 см	шт.	1



## **5. Информационно-методические условия реализации основной образовательной программы основного общего образования**

### **5.1. Список источников литературы**

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 А.А. Макаренко — 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, Е.В. Константинова — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 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.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного — 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.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М. Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.
10. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
11. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
12. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
13. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
14. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
15. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
16. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
17. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.
18. Портал внеземных данных — <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.

19. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.

20. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулжит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров — М., 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.