

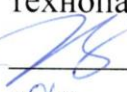
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 04.06.2020 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»  
К. В. Шевченко  
Приказ № 358-д от 15.06.2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«ГИС системы и основы съёмки с БПЛА»  
Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 1 год**

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник детского  
технопарка «Кванториум»  
 Хмельницкая М.  
«04» 06 2020г.

Авторы составители  
общеразвивающей программы:  
Мишарина А.С., педагог ДО  
Шеметов Г. Е., педагог ДО  
Шайдулина М.А., методист ДО

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ .....	3
1. Пояснительная записка .....	3
2. Цель и задачи общеразвивающей программы .....	8
1. Создание 3D модель в программе Tinkercad .....	14
3. Планируемые результаты .....	17
II ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ .....	20
1. Календарный учебный график .....	20
2. Условия реализации общеразвивающей программы .....	22
3. Формы аттестации.....	23
4. Методические материалы .....	24
5. Список литературы (по модулям) .....	25
Приложение 1 .....	28

# І. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

## 1. Пояснительная записка

Геоинформатика – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических и научных целей.

ГИС-технологии широко используются для районирования территорий по особенностям природных условий, угодий в сельском хозяйстве, а также при строительстве, управлении городским и региональным развитием.

Изучение устройства и принципов функционирования, пилотирование БПЛА, проведение аэрофотосъемки и создание трехмерной модели реализует уникальные возможности современной техники и технологий на пользу промышленно-строительной, сельскохозяйственной отрасли реального сектора экономики страны. Возможность применения БПЛА в различных физико-географических условиях, позволяет осуществлять картирование местности, мониторинг погоды.

**Направленность программы** – техническая. В ходе освоения модулей программы, обучающиеся углубленно изучат Геоинформационные системы (ГИС) и цифровые карты, проведут ГИС-анализ, выполнят аэрофотосъемку для создания ортфотоплана с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), создадут трёхмерную модель и ортфотоплан по данным аэрофотосъемки с БПЛА, а также погрузятся в основы систем глобального позиционирования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности **«ГИС системы и основы съёмки с БПЛА»**, составлена на основе правовых документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении Сан ПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
- «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009).
- Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
- Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

**Актуальность** программы обусловлена потребностью современного поколения и общества, в целом, в технически грамотных специалистах в области инженерии, а также необходимостью повышения знаний в области современных ИКТ технологий, контекстной грамотности, базовой инструментальной грамотности в современной цифровой среде.

В мотивации подростков к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники.

**Новизна программы** заключается в том, что компетенции, которые освоят обучающиеся, сформируют основы знаний и навыков для дальнейших разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

**Педагогическая целесообразность программы** реализует профориентационные задачи, обеспечивая возможность знакомства с современными профессиями технической направленности – «Геоинженер будущего», Планировщик «умных» городов, «Инженер возобновляемой энергетики».

Знакомство с современными профессиями технической направленности подразумевает изменения в социально-технологических процессах (глобализация, экологизация образа жизни и производственных процессов, автоматизация, возникновение новых технологий и т.д.), которые приводят к изменению отраслевых структур - практики разработки, производства, управления, что приводит к новому решению старой задачи (привлечение специалистов) либо к постановке новой задачи.

Получение в связи с этим базовых компетенций, необходимых для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что повышает конкурентно способность на современном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Отличительной особенностью программы является дифференциация по уровню сложности: часть-часть-целое (part-part-whole):** освоение навыка от деталей, потом складывания их в целую картину, синтезируя полученный опыт, что позволяет организовать образовательный процесс, учитывая интересы и способности обучающихся.

Наставник реализует лично-ориентированный подход в работе с обучающимися.

В ходе освоения программы, обучающиеся получают навыки творческой конструкторско-технологической деятельности, 3D-моделирования с применением современных аддитивных технологий.

По окончании программы каждый обучающийся получает образовательный и продуктовый результаты.

**Адресат общеразвивающей программы «Геоинформационные системы и основы съёмки с БПЛА»** предназначена для детей в возрасте с 13 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к областям знаний технической направленности.

Группы профильные, формируются по возрасту: 13 -17 лет в свободном наборе. Количество обучающихся в группе – 10 человек.

Состав групп постоянный, поскольку направлен на формирование «гибких» и «жестких» навыков и получение «продуктового результата».

Периодизация психического развития по Д.Б. Эльконину позволяет выделить движущие силы развития в старшем подростковом возрасте (15-17 лет) согласно критериям данной авторской периодизации для эффективного взаимодействия наставника/педагога с обучающимися и получение в перспективе «продуктового результата». Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 14-17 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (по Д.Б. Эльконину).

Социальная ситуация развития в **старшем подростковом возрасте** приводит к необходимости самоопределения и планированию собственного будущего.

Социально-значимая деятельность является ведущей, средством реализации выступает учебно-профессиональная деятельность, наработка необходимых навыков.

Познавательная деятельность направлена на познание профессий – в данном случае освоение «жестких» компетенций.

Преимущественно развивается познавательная сфера психики.

В мышлении «старших подростков» происходит переход от словесно-логического к гипотетико-рассуждающему мышлению, что приводит в перспективе к обобщенности и абстрактности.

Новообразования возраста – абстрактное мышление, самосознание, автономная мораль, определение собственных ценностей и планов на будущее, формирование мировоззрения, навыков самообразования.

**Режим занятий:** длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю. 1 академический час 45 минут.

**Срок освоения** общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

**Объем общеразвивающей программы** составляет 72 часа в год.

**Формы обучения** – фронтальная, групповая, индивидуально-групповая.

**Виды занятий** – беседы, обсуждения, деловые игры, практические занятия, метод проектов.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

**Формы подведения результатов:** самооценка, групповая оценка работы, срезовые задания, передача обучающемуся роли педагога, индивидуальные карточки с заданиями различного типа, кейс-метод, групповая оценка работ, собеседование, защита кейса.

**Уровневость общеразвивающей программы:**

Каждый блок состоит из стартовой – теоретической части и кейсового – практического, направленных на формирование определенных компетенций (soft skills «гибких навыков» и hard skills «жестких навыков»).

«Гибкие навыки» (soft skills) – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью (Laura H. Lippman, Renee Ryberg, 2015)

«Жесткие навыки» (hard skills) – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить (Биккулова О., 2017).

1. Результатом освоения стартового блока является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность, будь то идеология «Кванториума» (цели и задачи), представление о возможностях квантумов и оборудования, межквантумное взаимодействие, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (soft skills):

- инженерное и изобретательское мышление;
- креативность;
- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию (data scouting);
- умение принимать решения;
- умение защищать свою точку зрения;
- коммуникативность;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление;
- управление временем;
- эмоциональный интеллект.

А также основы работы с современным оборудованием.

2. Результатом освоения кейсового блока является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность «гибких и жестких» компетенций.

Базовый блок включает освоение специализированных – технических знаний и научно-технической терминологии, наряду с трансляцией целостной концепции согласно содержанию учебного плана программы конкретных модулей.

Кейс – история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений. (Высшая школа экономики)

Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов.

Результатом освоения базового блока является формирование «жестких навыков»/компетенций (hard skills):

- начальные навыки работы с ОС Windows;
- основы работы с аддитивным оборудованием;
- основы дешифровки при работе с изображениями;
- основы 3D-моделирования, визуализации;
- основы работы с графическими редакторами, прототипирование;
- навыки получения и обработки сигналов GPS и ГЛОНАС;
- навыки управления, съемки и обработки данных с беспилотных летательных аппаратов;

**Место проведения занятий** – Детский технопарк «Кванториум».

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы

**Целью программы** является знакомство детей с географическими информационными системами, формирование интереса к изучению и освоению пространственных данных, вовлечение ребят к анализу состояния окружающей среды, мониторингу за природными событиями и явлениями.

### **Задачи:**

#### Образовательные:

- формирование знаний и владение основной терминологией в области геоинформатики и методов дистанционного зондирования Земли;
- изучение принципов получения и обработки сигналов GPS и ГЛОНАСС. Анализ их состояния на сегодняшний день и перспектив развития;
- изучение основ ГИС и программ для дешифрования многозональных космических снимков и принципы их работы;
- получение навыков управления, съемки и обработки данных с беспилотных летательных аппаратов;
- изучение основных источников информации для проектирования электронных карт и принципы их построения;
- изучение набора данных для построения цифровых моделей рельефа (SRTM, GTOPO);
- формирование навыков создания электронных карт, цифровых моделей рельефа, 3D моделей местности.

#### Развивающие:

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

#### Воспитательные:

- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- содействовать формированию патриотических чувств;
- содействовать развитию эстетического вкуса, культуры речи;
- содействовать развитию интереса к изучению иностранного языка;
- содействовать повышению уровня мотивации на занятиях через средства обучения;
- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;



- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах

## 1. Учебный план

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в Геоинформатику	4	2	2	Устный опрос Ментальная карта
1.1.	Инструктаж по охране труда технике безопасности. Геонформатика в жизни.	2	1	1	
1.2.	Атлас новых профессий. «Геоинженер будущего»	2	1	1	
2.	Геоинформационные системы и цифровые карты	10	5	5	Кейс-метод
2.1.	Работа с Геосервисами. Интерактивные карты	2	1	1	
2.2.	Создание цифровой карты в QGIS.	2	1	1	
2.3.	Создание собственной карты для дальнейшей публикации	2	1	1	
2.4.	ГИС-анализ	4	2	2	
3.	Создание и обработка 3D модели местности и ее объектов	22	7	15	Кейс-метод
3.1.	Введение в 3D моделирование	2	2	-	
3.2.	Разработка и реализация проекта средствами SketchUp	6	1	5	
3.3.	Знакомство с программой Agisoft Metashape	4	2	2	
3.4.	Создание трехмерной модели в программе Agisoft Metashape	4	-	4	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.5.	Обработка 3D моделей местности	2	1	1	
3.6.	Проведение измерений, Расчёт объемов, уклонов, шероховатостей и др.	4	1	3	
4.	Основы съемки с БПЛА	20	6	14	Устный опрос
4.1.	Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха	4	2	2	
4.2.	Устройство БПЛА	2	1	1	
4.3.	Пилотирование БПЛА	2	-	2	
4.4.	Планирование аэросъемки. Создание полетного задания	2	1	1	
4.5.	Выполнение аэрофотосъемки для создания ортфотоплана	4	-	4	
4.6.	Создание трёхмерной модели и ортфотоплана по данным аэрофотосъемки с БПЛА	6	2	4	
5.	Профессиональный сбор данных	16	5	11	Устный опрос. Выполненное задание
5.1.	Основы систем глобального позиционирования. Простая геометрия. Области применения	2	1	1	
5.2.	GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение	2	1	1	
5.3.	Дальномеры, моделирование помещений.	4	1	3	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.4.	Data экспедиция. Сбор данных	4	-	4	
5.5.	Съемка и создание панорам	4	2	2	
<b>ИТОГО:</b>		<b>72</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	

## 3. Содержание учебного плана

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Введение в Геоинформатику	«Кругосветка» по современным навигационным системам	Общие понятия географии. Понятие широты и долготы, умение снять координаты с карты, знакомство с картами.
1.1	Техника безопасности. Геоинформатика и жизнь.	Что такое геонформатика. Для чего нужна геонформатика в повседневной жизни.	Современные способы изучения земной поверхности.
1.2	Атлас новых профессий. «Геоинженер будущего»	Траектория развития геоинформатики. Профессии будущего. Выбор профессии, связанной с геоинформатикой. Подготовка и защита презентации.	-
2.	Геоинформационные системы и цифровые карты	Карты и основы их формирования. Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте. Векторные, растровые и атрибутивные данные в электронных системах.	Системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения. Масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.
2.1	Работа с Геосервисами. Интерактивные карты	Геосервисы Google Maps. Yandex. Интерактивные карты. Сервисы по созданию интерактивных карт.	Создание интерактивной карты. Маршрутизация на карте движения от дома до школы с нанесением на карту значимых объектов на маршруте.
2.2	Создание цифровой карты в QGIS.	Точка. Линия. Полигон. Растровые и векторные модели. Работа в Q-GIS.	Оцифровка местности в Q-GIS
2.3	Создание собственной карты для дальнейшей публикации	Атлас карт. Правила оформления карт. Макет карты. Разновидности тематических карт и атласов и возможности их применения.	Создание карты и публикация в открытых источниках

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
2.4	ГИС-анализ	Возможности ГИС при работе со всем многообразием пространственных данных. Изучение тематических карт региона и их роли в принятии решений.	Анализ пространственных данных
3.	Создание и обработка 3D модели местности и ее объектов	История 3-D моделирования. Методы построения 3х мерных моделей. Точностное 3D-моделирование. Фототекстурирование. Создание модели.	Разновидности 3D-моделей: модели рельефа, объектов.
3.1.	Введение в 3D моделирование	Изучение способов построения 3D-моделей.	1. Создание 3D модель в программе Tinkercad
3.2.	Разработка и реализация проекта средствами SketchUp	Программа Sketch Up. Основной функционал. Моделирование помещений	
3.3.	Знакомство с программой Agisoft Metashape	Фотограмметрия и её применение в различных областях деятельности человека. Виды съёмок. Цифровая модель рельефа местности.	Работа с ПО Agisoft Metashape. Изучение основного функционала программы
3.4.	Создание трехмерной модели в программе Agisoft Metashape	-	Обработка данных и создание модели местности. Основные расчеты по ЦММ местности
3.5.	Обработка 3D моделей местности	Трехмерные карты. Применение 3D моделей местности (городов).	Обработка модели в Blender 3D. Meshlab
3.6	Проведение измерений: расчёт объемов, уклонов, шероховатостей и др.	Основные линейные измерения. Вычисление площади и объема. Вычисление уклонов и шероховатостей поверхностей рельефа.	Выполнение расчетной работы

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
4.	Основы съёмки с БПЛА	Преимущество съёмки БПЛА. Основные задачи и особенности съёмки	
4.1.	Основы аэрофотосъёмки. Съёмка земли с воздуха	Аэрофотосъёмка. Виды аэрофотосъёмки. Обработка данных.	
4.2.	Устройство БПЛА	Устройство и принципы функционирования БПЛА. Основные компоненты устройства и принципы их действия.	Сборка дрона
4.3.	Пилотирование БПЛА	-	Теория техники пилотирования. Тренировки на симуляторе полётов: зависание, движение по маршруту, поиск объектов. Основы техники безопасного управления БПЛА
4.4.	Планирование аэросъёмки. Создание полетного задания	Подготовительный этап. Полевой этап. Камеральный этап. Создание полетного задания	Основы фото и видео съёмки, принципов передачи информации с БПЛА.
4.5.	Выполнение аэрофотосъёмки для создания ортофотоплана	-	Устройства, применяемые при передаче данных с БПЛА, их особенности. Практические полёты, сбор данных.
4.6.	Создание трёхмерной модели и ортофотоплана по данным аэрофотосъёмки с БПЛА	ЦММ. Ортофотоплан. Особенности построения ортофотоплана.	Обработка фото и видео съёмки, составление отчёта, подготовка презентации.
5.	Профессиональный сбор данных	Возможности, разновидности, перспективы геоинформационных систем.	Роль баз данных в ГИС

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
5.1.	Основы систем глобального позиционирования. Простая геометрия. Области применения	Веб-ГИС, источники получения и сбора геоинформации.	Дополнительные возможности Веб-ГИС применения.
5.2.	GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение	GPS/ГЛОНАСС. Применении. Запись треков	Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС Мобильные ГЕО-приложения, их возможности и перспективы развития.
5.3.	Дальномеры, моделирование помещений.	Дальномер. Виды дальномеров. Применение дальномеров при моделировании помещений	Проведение расчетом с помощью лазерного дальномера.
5.4.	Data экспедиция. Тематический сбор данных	-	Сбор данных. Форма для сбора данных. Актуализация данных на карте
5.5.	Съемка и создание панорам	Введение в фотографию. Программы для обработки фотографий и панорам. Создание панорамных туров. Создание 3D (стерео) панорам. Предметное (автоматизированное) 3D моделирование.	Создание сферических 3D (стерео) панорам



### 3. Планируемые результаты

#### Предметные результаты:

- знание теоретических основ картографии и геоинформатики;
- знание основных геоинформационных систем и программ для дешифрования мультиспектральных космических снимков и принципов их работы;
- знание основных источников информации для проектирования электронных карт;
- знание наборов данных для построения цифровых моделей рельефа (SRTM, GTOPO);
- знание принципов проектирования электронных картографических изображений;
- работа с электронными картами, проектирование их с помощью инструментов настольных ГИС;
- работа в графических редакторах;
- умение проектировать цифровые модели рельефа и 3D-модели местности;
- умение презентовать свои результаты;
- работа с ручными инструментами;

#### Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

#### 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 моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- 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.

## II ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятий	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля
1.	23.09.20	<b>Введение в Геоинформатику</b>	4	Экскурсия по д/т «Кванториум»	Устный опрос Ментальная карта
1.1.	30.09.20	Инструктаж по охране труда технике безопасности. Геоинформатика в жизни.	2	Учебное занятие	
1.2.	07.10.20	Атлас новых профессий. «Геоинженер будущего»	2		
2.	14.10.20	<b>Геоинформационные системы и цифровые карты</b>	10	Учебное занятие	Кейс-метод
2.1.		Работа с Геосервисами. Интерактивные карты	2		
2.2.	21.10.20	Создание цифровой карты в QGIS.	2		
2.3.	28.10.20	Создание собственной карты для дальнейшей публикации	2		
2.4.	11.10.20	ГИС-анализ	4		
3.	18.11.20	<b>Создание и обработка 3D модели местности и ее объектов</b>	22	Учебное занятие	Кейс-метод
3.1.		Введение в 3D моделирование	2		
3.2.	25.11.20	Разработка и реализация проекта средствами SketchUp	6		
3.3.	02.12.20	Знакомство с программой Agisoft Metashape	4		
3.4.	09.12.20	Создание трехмерной модели в программе Agisoft Metashape	4		

3.5.	16.12.20	Обработка 3D моделей местности	2		
3.6.	23.12.20	Проведение измерений, Расчёт объемов, уклонов, шероховатостей и др.	4		
<b>4.</b>	<b>13.01.21</b>	<b>Основы съемки с БПЛА</b>	<b>20</b>	Учебное занятие	Устный опрос
4.1.		Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха	4		
4.2.	20.01.21	Устройство БПЛА	2		
4.3.	27.01.21	Пилотирование БПЛА	2		
4.4.	03.02.21	Планирование аэросъемки. Создание полетного задания	2		
4.5.	10.02.21	Выполнение аэрофотосъемки для создания ортфотоплана	4		
4.6.	17.02.21	Создание трёхмерной модели и ортфотоплана по данным аэрофотосъемки с БПЛА	6	Учебное занятие	
<b>5.</b>	<b>24.02.21</b>	<b>Профессиональный сбор данных</b>	<b>16</b>	Учебное занятие	Устный опрос. Выполненное задание
5.1.		Основы систем глобального позиционирования. Простая геометрия. Области применения	2		
5.2.	03.03.21	GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение	2		
5.3.	10.03.21	Дальномеры, моделирование помещений.	4		
5.4.	17.03.21	Data экспедиция. Сбор данных	4		
5.5.	24.03.21	Съемка и создание панорам	4		
<b>ИТОГО:</b>			<b>72</b>		

## 2. Условия реализации общеразвивающей программы

Занятия проводятся с элементами игропрактики, деловой игры для создания у обучающихся радости, удовольствия, интереса, поэтому педагог-наставник создает необходимые условия для проведения образовательного процесса с учётом активации познавательной активности и созидательной деятельности обучающихся и наглядности изучаемого материала.

Учебные помещения (Квантумы) хорошо освещены естественным и электрическим светом, имеют современные технические средства обучения.

*Обеспечивается образовательной организацией:*

Квантумы оснащены типовой мебелью на 14 человек и педагога.

### **Материально-техническое обеспечение:**

- Квадрокоптер любительский в комплекте - DJI Phantom 4 professional; БПЛА Microbot Nanopix
- ПО Agisoft Metashape, SketchUp, Blender 3D, MeshLab (Образовательная лицензия);
- Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером - iPad mini 4;
  - 3-D ручки;
  - Лазерный дальномер;
  - Фотокамеры;
  - Планшет ударопрочный с предустановленным комплектом программного обеспечения и модулем спутниковой навигации Samsung Galaxy Tab Active 8.0 LTE + карта памяти 128Гб/Hugerock, Torex;
- Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»;
- Отдельные мультиспектральные снимки на регион. Среднего, высокого и сверхвысокого разрешения (SPOT, Pleiades и др.);
- Q-Gis/ArcGis Pro для учащихся и преподавателей

### **Кадровое обеспечение:**

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, обладающего профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности.

Уровень образования педагога: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю программы. Профессиональная категория: без требований к категории.

Реализовывать программу могут и другие педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, знающие особенности обучения подростков.

### **Информационное обеспечение:**

Сайт NextGis // Открытые геотехнологии;

Сайт «Яндекс. Школа» // <https://school.yandex.ru/kruzhok/nti>;

Сайт Свердловской областной универсальной научной библиотеки им. В. Г. Белинского - <http://book.uraic.ru/>;

### **3. Формы аттестации**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов - диагностический кейс по модулям (декабрь-январь 2021 г)

В качестве форм аттестации /контроля применяются: метод педагогического наблюдения, устный опрос, публичное выступление, педагогическая диагностика, групповая оценка работ, «кейс-метод», самооценка, срезовые задания, деловые игры, собеседование, тестирование, фотоотчеты и их оценивание, графическая/макетная работа, защита презентации по авторской идее, презентация модели, презентация результата кейса, защита кейса, экспертная оценка материалов, представленных на защите проектов, предзащита проекта, итоговая защита.

**Оценочный инструментарий изучения образовательных достижений обучающегося по дополнительной образовательной общеразвивающей программе (Приложение 1.)**

#### 4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

Образовательный процесс осуществляется в **очной форме** и предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

В Образовательном процессе используются следующие методы:

- 1) словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
- 2) игровые;
- 3) метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- 4) метод проектов;
- 5) наглядные:
  - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
  - использование технических средств;
  - просмотр кино- и телепрограмм, видеоролики (обучающие) YouTube;
- 6) практические:
  - практические задания;
  - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.
- 7) «Вытягивающая модель» обучения;
- 9) ТРИЗ/ПРИЗ;
- 10) SWOT – анализ;
- 11) Data Scouting;
- 12) Кейс-метод;
- 13) Метод Scrum, eduScrum;
- 14) Метод «Фокальных объектов»;
- 15) Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
- 16) Основы технологии SMART.



## 5. Список литературы (по модулям)

### Нормативные документы:

1. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009).
2. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
3. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).
4. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
7. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
8. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

### Литература и периодические издания:

9. Баева И. А., Волкова Е.Н., Лактионова Е.Б. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2009 г.
10. Выготский Л.С. Собрание сочинений в 6-ти томах М.: Педагогика, 1982-1984. (Акад. пед. наук СССР).
11. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.-сост. Б. Д. Эльконин. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 384 с.
12. Исаев Е.И., Слободчиков В.И. «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2013 г.
13. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975 г.
14. Сапогова Е.В. «Психология развития человека». Учебное пособие. — Изд-во М.: Аспект Пресс, 2005 г.
15. Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 3. – 279 с.

**Модуль «Геоквантум»**

16. Багров Лео, История русской картографии / Центрополиграф, 2005 г., 528 с. ISBN 5-9524-1676-5.
17. Барсегян А.А., Куприянов М. С., Степаненко В. В., Холод И.И., Методы и модели анализа данных: OLAP и DataMining (+ CD ROM). СПб.: БХВ-Петербург, 2004 г. – 336 с.
18. Барсегян А.А., Куприянов М. С., Степаненко В. В., Холод И.И., Технологии анализа данных. DataMining? VisualMining, NextMining, OLAP (+ CD ROM). СПб.: БХВ – Петербург, 2007 г. – 384 с.
19. Бартенев В., Гречкосеев А., Козорез Д., Красильщиков М., Пасынков В., Себряков Г., Сыпало К., Современные и перспективные информационные ГНСС-технологии в задачах высокоточной навигации / ФИЗМАТЛИТ, 2014, 200 с. ISBN 978-5-9221-1577-3.
20. Берлянт А., Картография / КДУ, 201 г., 464 с., ISBN 978-5-98277-797-8
21. Большаков П. В., Бочков А. П., Сергеев А. А. Основы 3D- моделирования. 2013 г., 304 с., СПб.: Питер.
22. Браун Ллойд. История географических карт / Центрполиграф, 2006 г., 479 с., ISBN 5-9524-2339-6.
23. Бугаевский Л.М. Математическая картография / Златоуст, 1998 г., 400 с., ISBN 5-7259-0048-7.
24. Горелик А. Самоучитель 3ds Max. 2014 г., 544 с., СПб.: БХВ-Петербург.
25. ДеМерс М. Географические информационные системы. Основы. / Дата+, 1999 г., 498 с.
26. Дерек Х. Гринвичское время и открытие долготы / Мир, 1983 г., 240 с.
27. Желязны Д, Говори на языке диаграмм. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010 г., 304 с.

## Аннотация

**Программа «Геоинформационный системы и основы съёмки с БПЛА»** имеет техническую направленность и ориентирована на углубленное изучение Геоинформационных систем (ГИС) и цифровых карт, проведение ГИС-анализа, аэрофотосъёмки для создания ортфотоплана с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), создание трёхмерной модели и ортфотоплана по данным аэрофотосъёмки с БПЛА, а также погрузятся в основы систем глобального позиционирования.

В ходе обучения дети получают навыки командного взаимодействия, «hard» и «soft» компетенций, а также получают знания в области моделирования, прототипирования, знакомство с современными программами и технологиями обработки данных дистанционного зондирования Земли..

Программа реализует профориентационные задачи, обеспечивая возможность знакомства с современными профессиями технической направленности – «Геоинженер будущего», Планировщик «умных» городов, «Инженер возобновляемой энергетики».

Программа рассчитана на обучающихся 11– 17 лет.

## Приложение 1

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
<b>I. Предметные универсальные учебные действия:</b>				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-программы)	<i>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям</i>	- <i>минимальный уровень</i> (ребёнок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		- <i>средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);	5	
		- <i>максимальный уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);	10	
1.2. Владение специальной терминологией	<i>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</i>	• <i>минимальный уровень</i> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1	Собеседование Контрольное задание
		• <i>средний уровень</i> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	5	
		• <i>максимальный уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	10	
<b>II. Практическая подготовка обучающегося:</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы) программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	<i>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</i>	- <i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1	
		- <i>средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);	5	
		- <i>максимальный уровень</i> - (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными	10	

		программой за конкретный период);		
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением		- <i>минимальный уровень умений</i> (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием);	1	
		- <i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога);	5	
		- <i>максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);	10	
2.3. Творческие навыки	4. <i>Отсутствии затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</i>	- <i>начальный (элементарный) уровень развития креативности</i> (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);	1	
		- <i>репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца);	5	
	- <i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества).	10		
	<i>Креативность в выполнении практических заданий</i>	- <i>начальный (элементарный) уровень развития креативности</i> (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);	1	
- <i>репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца);		5		
		- <i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества).	10	
<b>III. Метапредметные универсальные учебные действия:</b>				

<b>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</b>				
<b>3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу</b>	<b>Самостоятельность в подборе и анализе информации</b>	- <i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с информационными источниками, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • <i>средний уровень</i> (работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей) • <i>максимальный уровень</i> (работает с информационными источниками самостоятельно, не испытывает особых затруднений)		Исследовательские работы  Наблюдение
<b>3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации</b>	<b>Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		Исследовательские работы  Наблюдение
<b>3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (проводить самостоятельные исследования)</b>	<b>Самостоятельность в учебно-исследовательской работе</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</b>				
<b>3.2.1. Умение слушать и слышать педагога</b>	<i>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога.</i>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		
<b>3.2.2. Умение выступать перед аудиторией</b>	<b>Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		

<p><b>3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</b></p>	<p><b>Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств</b></p>	<p>уровни - по аналогии с п. 3.1.1.</p>		
<p><b>3.3. Личностные универсальные учебные действия:</b></p>				
<p><b>3.3.1. Умение организовать свое рабочее место</b></p>	<p>- Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</p>			
<p><b>3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</b></p>	<p><b>Соблюдение правил безопасности в процессе деятельности</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);</li> <li>• <i>средний уровень</i> (объем усвоенных навыков составляет более 1/2);</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).</li> </ul>		
<p><b>3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу</b></p>	<p><b>Аккуратность и ответственность в работе</b></p>	<p>удовлетворительно - хорошо - отлично</p>		