

**Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодежи»
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»**

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 7 от 30.08.2022 г.

Утверждена директором ГАНОУ СО
«Дворец молодёжи» А.Н. Слизько
Приказ № 787-д от 31.08.2022 г.

**Рабочая программа
первого года обучения
по дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе технической направленности
«Кванториум. Углубленный уровень» Модуль «Геоквантум»**

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Авторы-составители:
Методисты:
Тонкова Н.А.
Белых Е.В.
Педагоги дополнительного
образования:
Екимов А.В.,
Савыков Е.Д.,
Хасбиуллин А.Р.,
Шипунова Ю.А.
Огнева А.А.,
Воронцова К.А.,
Тарасова И.А.,
Пенцев А.Б.

Разработчик рабочей программы:
Педагог дополнительного образования
Савыков Егор Дмитриевич

г. Екатеринбург, 2022

Пояснительная записка

Направленность программы	техническая
Особенности обучения в 2020-2021 учебном году	
Особенности организации образовательной деятельности	В 2022-2023 году на освоение модуля запланировано 144 часа с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии
Цели и задачи программы на 2021-2022 учебный год	<p>Цель - подготовка обучающихся в области получения и обработки пространственных данных, применения геоинформационных технологий в работе над проектами посредством кейсовой системы обучения и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Задачи:</p> <p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Создание собственной интерактивной карты; ● Формирование углубленных навыков владения инструментами визуализации пространственных данных ● Формирование навыка фотографирования, с последующим 3D моделированием; ● Формирование навыка представлять проект в виде презентации, сайта, работать с графической информацией, создавать продукцию для публикации; ● Расширение знаний в области профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по геоинформатике;

	<ul style="list-style-type: none"> ● Расширение знаний в области проведения научного исследования, планирования и выполнения проекта. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Развитие умения искать информацию и анализировать ее; ● Развитие умения грамотно формулировать свои мысли. ● Понимание и принятие задачи, сформулированной педагогом ● Планирование своих действий на отдельных этапах проектной работы; <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Осуществление контроля, коррекции и оценки результатов своей деятельности; ● выявление и повышение готовности к участию в соревнованиях разного уровня.
Режим занятий в 2022-2023 учебном году	длительность одного занятия – 2 академический часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю
Формы занятий	Очная. Дистанционный формат занятий - в условиях распространения инфекций
Изменения, внесенные в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	
Планируемые результаты и способы их оценки	<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Сформированы углубленные знания в физической и социально-экономической географии; ● Сформированы углубленные знания о видах пространственных данных;

	<ul style="list-style-type: none"> ● Сформированы углубленные знания о профессиональном программном обеспечении для обработки пространственных данных; ● Сформированы углубленные знания о современных картографических сервисах; ● Создана собственная интерактивная карта; ● Сформирован углубленный навык владения инструментами визуализации пространственных данных ● Сформирован навык фотографирования, с последующим 3D моделированием; ● Сформирован навык представления проекта в виде презентации, сайта, освоена работа с графической информацией, создание продукции для публикации; ● Расширены знания в области профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по геоинформатике; ● Расширены знания в области проведения научного исследования, планирования и выполнения проекта. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Сформированы коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности; ● Сформирован навык анализа и критичной оценки получаемой информации. ● Сформирован углубленный навык самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● Развито умения искать информацию и анализировать ее; ● Развито умения грамотно формулировать свои мысли. ● Задачи, сформулированные педагогом понимаются и принимаются ● Умение планирования своих действий на отдельных этапах проектной работы; <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Сформирован навык самообразования на основе мотивации к обучению и познанию; ● Сформирован навык саморефлексии ● Осуществлен контроль, коррекция и оценка результатов своей деятельности;
<p>Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году</p>	<p>Публичная защита проекта, стендовая защита проекта, выставка, визуальный контроль</p>

2. Учебный план (по модулям)

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Кол- во часов	Теор ия	Практ ика	
1.	Вводный модуль	6	2	4	Визуальный контроль
1.1.	Техника безопасности Знакомство в группе «Встанем в круг»	2	2		Педагогическое наблюдение
1.2.	Безопасное пользование интернетом	4	0,5	3,5	Педагогическое наблюдение
1.3.	Кейс 1“ Моделирование городского пространства”	24	4	20	Визуальный контроль, контроль точности
1.4.	Классификация архитектурных форм. Построение чертежей и планов	2			Проверка чертежей
1.5.	Проведение замеров городских сооружений	4			Сверка результатов
1.6.	Выбор модели. Разметка площади по чертежу	2			Визуальный контроль
1.7.	Моделирование существующих сооружений по замерам	8	1	7	Сверка размеров
1.8.	Имитация окружающего ландшафта	4	0.5	3.5	Визуальный контроль

1.9.	Исправление неточностей 3D модели	2		2	Проверка работ
1.10	Презентация индивидуальных моделей	2		2	Публичная защита
2.	Кейс 2 “Гео-маркетинг. Логистика бизнес-потоков”	20	6	14	Проверка логистических карт
2.1	Функции логистики. Определение потребности закупки Управление поставками. Выборы поставщиков.	2	1	1	Проверка работ
2.2	Материальные ресурсы. Материальные потоки и их виды.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.3	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	4	1	3	Проверка работ
2.4	Материальные запасы. Расчеты оптимальной величины поставок. Расчет поставок в	4	2	2	Проверка работ

	условиях неопределенности.				
2.5	Составление маршрутов по созданию новых торговых сетей.	4	1	3	Проверка работ
2.6	Составление маршрута завоза товара	4	0.5	3.5	Проверка работ
3	Кейс 3 “Аэросъемка. Сканирование территорий.”	28	8	20	Презентация видеосъемки
3.1	Пилотирование БПЛА. Съемка территории	10	1	9	Проверка траектории
3.2	Использование беспилотника для съемки местности	10	3	7	Проверка работ
3.3	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	2		2	Визуальный контроль
3.4	Работа с данными БПЛА	2		2	Проверка работ
3.5	Монтаж итоговой работы	2		2	Проверка работ
3.6	Презентация видеоролика	2		2	Публичная выставка
4	Проектный блок	66	6	60	Проектный блок
4.1	Этап 1. Постановка проблемы	2	1	1	Педагогическое наблюдение

4.2	Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.3	Карта стейкхолдеров	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.4	Интервью, как способ узнать человека лучше	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.5	Метод “один день из жизни пользователя”.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.6	Метод “Мокасины”.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.7	Карта пути пользователя.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.8	Фокусировка идеи. Карта эмпатии.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.9	Методы генерации идей.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.10	Метод выбора идей.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.11	Проблема.Цель.Зада чи. SMART.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.12	Составление сметы проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.13	Условия реализации проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.14	Карта проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.15	Постановка проблемы	6	1	5	Педагогическое наблюдение
4.16	Аналитическая часть	12	2	10	Педагогическое наблюдение

4.17	Концепция решения	4	1	3	Педагогическое наблюдение
4.18	Техническая и технологическая доработка проекта	4		4	Педагогическое наблюдение
4.19	Техническая и технологическая доработка проекта	4		4	Педагогическое наблюдение
4.20	Подготовка презентации продукта	4		4	Педагогическое наблюдение
4.21	Защита продукта	2		2	Презентация проекта

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Кол-во часов	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	6	2	4	Визуальный контроль
2.	Кейс 1 “Моделирование городского пространства”	24	4	20	Визуальный контроль, контроль точности
3.	Кейс 2 “Гео-маркетинг. Логистика бизнес-потоков”	20	6	14	Проверка логистических карт
4.	Кейс 3 “Аэросъемка. Сканирование территорий.”	28	8	20	Презентация видеосъемки
5.	Проектный блок	66	6	60	Публичная защита проекта
	Итого	144	26	118	

3. Содержание учебного плана второго года обучения

№ п/ п	Название тем (разделов)	Минимум содержания программы	
		Теория	Практика
1.	Вводный кейс	Техника безопасности при нахождении в дт Кванториум. Безопасное пользование интернетом.	Логические игры. Игры на командообразование. Профориентационная игра
2.	Кейс 1 “ Моделирование городского пространства”	Работа в программе SketchUp, работа с окнами и различными пунктами меню. Способы навигации в трехмерном пространстве Ключевые принципы работы в программе: Понятия: объект, данные объекта, структура меш-объектов, топология. Моделирование точки вращения, привязка, пропорциональное редактирование. Генерация мешей и их деформация. Материалы и свет	Изучение интерфейса программы. Моделирование объекта по выбору. Работа с измерительными приборами. Моделирование объектов городского пространства.
3.	Кейс 2 “Гео-маркетинг. Логистика бизнес-потоков”	Основные функциональные области логистики. Аспекты товародвижения в логистике Материальные ресурсы. Материальные потоки и их виды.	Оформление существующих и альтернативных логистических бизнес-потоков в графических программах. Создание базы логистических бизнес-потоков.

4.	Кейс 3 “Аэросъемка.Сканирование территорий.”	Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъемке. Устройство и принципы функционирования БПЛА, обработка данных с БПЛА.	Аэросъемка городских и природных территорий города.
5.	Проектный блок	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу Основы технологии SMART Выбор метода разработки проекта Основы построения бизнес-модели, основы работы со SWOT-анализом проекта	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи Целеполагание, формирование концепции решения Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация

			<p>объектов и процессов</p> <p>Составление дорожной карты проекта, выделение этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости.</p> <p>Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.</p>
--	--	--	---

4. Календарный учебный график

Год обучения: первый

Например: Группа №

№ п/ п	Месяц	Ч и с л о	Форма занятия	Ко л- во час ов	Тема	Форма контроля
1.	сентябрь		Групповая/ беседа/игра	2	Техника безопасности Знакомство в группе «Встанем в круг»	Устный опрос
2.	сентябрь		Групповая /Лекция	2	Безопасное пользование интернетом	Визуальный контроль
3.	сентябрь		Групповая/ Лекция	2	Безопасное пользование интернетом	Проверка паролей

4.	сентябрь		Лекция/ Практическая работа	2	Классификация архитектурных форм. Построение чертежей и планов	Проверка чертежей
5.	сентябрь		Лекция/ Практическая работа	2	Проведение замеров городских сооружений	Сверка результатов
6.	сентябрь		Практическая работа	2	Проведение замеров городских сооружений	Сверка результатов
7.	октябрь		Практическая работа	2	Выбор модели. Разметка площади по чертежу	Визуальный контроль
8.	октябрь		Командная/ Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Сверка размеров
9.	октябрь		Командная/ Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Визуальный контроль
10.	октябрь		Командная/ Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Сверка размеров
11.	октябрь		Командная/ Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Проверка работ
12.	октябрь		Командная/ Практическая работа	2	Имитация окружающего ландшафта	Визуальный контроль
13.	октябрь		Командная/ Практическая работа	2	Имитация окружающего ландшафта	Проверка работ
14.	октябрь		Командная/ Практическая работа	2	Исправление неточностей в 3D модели	Проверка работ
15.	ноябрь		Командная/ Практическая работа	2	Презентация индивидуальных моделей	Выставка

16.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Функции логистики. Определение потребности закупки Управление поставками. Выборы поставщиков.	Проверка базы данных
17.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные ресурсы. Материальные потоки и их виды.	Визуальный контроль
18.	ноябрь		Лекция	2	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	Визуальный контроль
19.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	Проверка работ
20.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные запасы. Расчет оптимальной величины поставок. Расчет поставок в условиях неопределенности.	Визуальный контроль
21.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные запасы. Расчет оптимальной величины поставок. Расчет поставок в условиях неопределенности.	Проверка работ

22.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута по созданию новых торговых сетей	Проверка маршрута
23.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута по созданию новых торговых сетей	Проверка работ
24.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута завоза товара	Проверка работ
25.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута завоза товара	Проверка работ
26.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль
27.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Проверка работ
28.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль
29.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Проверка работ
30.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль
31.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Проверка работ
32.	январь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль
33.	январь		Командная/Практическая работа	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Проверка работ

34.	январь		Командная/ Практическа я работа	2	Пилотирование БПЛА. Съемка территории.	Проверка траектории
35.	январь		Командная/ Практическа я работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
36.	январь		Обсуждение	2	Возникающие проблемы при создании 3D- моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	Визуальный контроль
37.	январь		Командная/ Практическа я работа	2	Работа с данными БПЛА	Проверка работ
38.	февраль		Командная/ Практическа я работа	2	Монтаж итоговой работы	Проверка работ
39.	февраль		Круглый стол	2	Презентация видеоролика	Публичная презентация
40.	февраль		Групповая/п резентация	2	Этап 1. Постановка проблемы	Визуальный контроль
41.	февраль		Практ-кая работа	2	Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям	Педагогичес кое наблюдение
	февраль		Практ-кая работа	2	Карта стейкхолдеров.	Педагогичес кое наблюдение
42.	февраль		Практ-кая работа	2	Интервью, как способ узнать человека лучше	Педагогичес кое наблюдение
43.	февраль		Практ-кая работа	2	Метод «Один день из жизни пользователя»	Педагогичес кое наблюдение
44.	февраль		Практ-кая	2	Метод «Мокасины»	Педагогичес

			работа			кое наблюдение
45.	февраль		Практ-кая работа	2	Карта пути пользователя	Педагогичес кое наблюдение
46.	март		Практ-кая работа	2	Фокусировка. Карта эмпатии	Педагогичес кое наблюдение
47.	март		Лекция/круг лый стол	2	Методы генерации идей	Педагогичес кое наблюдение
48.	март		Лекция/круг лый стол	2	Методы выбора идей	Педагогичес кое наблюдение
49.	март		Лекция/круг лый стол	2	Проблема. Цель. Задачи. SMART.	Педагогичес кое наблюдение
50.	март		Лекция/круг лый стол	2	Составление сметы проекта	Педагогичес кое наблюдение
51.	март		Лекция/круг лый стол	2	Условия реализации проекта	Педагогичес кое наблюдение
52.	март		Лекция/круг лый стол	2	Карта проекта	Педагогичес кое наблюдение
53.	март		Исслед-кая работа	2	Постановка проблемы	Педагогичес кое наблюдение
54.	апрель		Мозговой штурм	2	Постановка проблемы	Педагогичес кое

						наблюдение
55.	апрель		Круглый стол	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
56.	апрель		Мозговой штурм	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
57.	апрель		Практ-кая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
58.	апрель		Обсуждение	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
59.	апрель		Обсуждение	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
60.	апрель		Мозговой штурм	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
61.	апрель		Практ-кая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
62.	апрель		Практ-кая работа	2	Концепция решения	Педагогическое наблюдение
63.	апрель		Обсуждение	2	Концепция решения	Педагогическое наблюдение

6 4 .	апрель		Мозговой штурм	2	Техническая и технологическая проработка продукта	Педагогичес кое наблюдение
6 5 .	май		Практ-кая работа	2	Техническая и технологическая проработка продукта	Педагогичес кое наблюдение
6 6 .	май		Практ-кая работа	2	Техническая и технологическая проработка продукта	Педагогичес кое наблюдение
6 7 .	май		Практ-кая работа	2	Техническая и технологическая проработка продукта	Педагогичес кое наблюдение
6 8 .	май		Практ-кая работа	2	Тестирование и доработка продукта	Педагогичес кое наблюдение
6 9 .	май		Практ-кая работа	2	Тестирование и доработка продукта	Педагогичес кое наблюдение
7 0 .	май		Практ-кая работа	2	Подготовка презентации продукта	Педагогичес кое наблюдение
7 1 .	май		Практ-кая работа	2	Подготовка презентации продукта	Педагогичес кое наблюдение
7 2 .	май		Публичное выступление	2	Защита продукта	Презентация проекта

5. Оценочные листы для проведения промежуточной и итоговой аттестации Модуль «Геоквантум»

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества индивидуальной карты обучающегося и результатов оценочных листов каждого кейса.

Набранные баллы	Уровень освоения
0-6	Очень низкий
7-14	Низкий
15-22	Средний
23-31	Высокий

Модуль 1

Критерии оценивания	Группа:
	Кванторианец:
	Оценка (От 0 до 3)
<u>Программное обеспечение:</u>	
Знание основ Blender	
Умение применять точные размеры при создании 3D модели	
Фототекстуры присутствуют	
<u>Проектный блок (практический)</u>	
Проблемная область не исследована (0 баллов)	
Проблемная область исследована поверхностно (1 балл)	
Исследование проблемной области не учтено (2 балла)	

Проблемная область исследована, сделаны выводы (3 балла)	
Гипотезы не сформулированы (0 баллов)	
Гипотезы сформулированы, но не относятся к решению поставленной проблемы (1 балл)	
Гипотезы сформулированы, но часть из них не относятся к решению поставленной проблемы (2 балла)	
Гипотезы сформулированы верно и решают поставленную проблему	
Цель не сформулирована (0 баллов)	
Цель сформулирована нечетко (1 балл)	
Цель сформулирована, но не обоснована (2 балла)	
Цель четко сформулирована и убедительно обоснована (3 балла)	
Поиск аналогов отсутствует (0 баллов)	
Аналоги рассмотрены поверхностно (1 балл)	
Аналоги рассмотрены развёрнуто, исходя из анализа проблемной области (2 балла)	
Аналоги рассмотрены развёрнуто, описаны положительные и отрицательные качества (3 балла)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
Средний балл:	

Проектный блок

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
<p>Структура проекта:</p> <p>0 – карта проекта не заполнена;</p> <p>1 – карта проекта заполнена примерно на 50%;</p> <p>2 – карта проекта заполнена полностью, пункты не согласованы, полностью отсутствует логика.</p> <p>3 – карта проекта заполнена полностью, пункты в целом согласованы.</p> <p>4 – карта заполнена полностью, изредка встречаются расплывчатые формулировки, пункты частично не согласованы;</p> <p>5 – карта проекта заполнена полностью, все пункты согласованы, конкретны и логичны.</p>			
Правильность постановки и формулировки пунктов карты проекта			
Понимание структуры			
Ответы на вопросы			

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Структура проекта:			

1. Титульный лист (название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) 2. Введение (проблема, решение, анализ, цель, задачи) 3. Основная часть (дорожная карта, техническая разработка продукта) 4. Заключение (перспективы проекта, риски, смета)			
Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			

**6. Перечень необходимого оборудования и расходных материалов
(группа 12 учащихся, 144 часа)**

№ п/п	Наименование	Колич ество
Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования		
1	Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъемка+3DГород"	1
2	Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Городской исследователь"	1
3	Мультиспектральные космические снимки высокого и сверхвысокого пространственного разрешения для кейса Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»	10
Компьютерное и периферийное оборудование базового комплекта		
4	Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек	1
5	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)	1
6	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	1
7	3D очки	4
8	Презентер	1
9	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)	1
Компьютерное оборудование (дополнение к базовому комплекту, необходимо для повышения интерактивности занятий за счёт большего числа экранов)		
10	Флипчат	1
Аддитивные технологии (базовый комплект)		
11	Лазерный гравер	1
Расходные материалы		
12	Лист Фанеры	12

7. Учебно-методические материалы

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – 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. 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.
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. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
6. 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.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
8. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 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. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
11. 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.
12. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.
13. 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. Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42-47.

14. Боронина, Л. Н. Основы управления проектами: учеб. пособие/ Л.Н.Боронина. З.В.Сенук; Министерство образования и науки рос. Федерации, Урал. Федер. ун-т. – Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с.

15. <https://4brain.ru/blog/методы-генерирования-идей/>

16. <https://creativity.vetas.ru/metod-27-idealnyj-konechnyj-rezultat/#:~:text=Одним%20из%20базовых%20понятий%20ТРИЗ,к%20решению%20творческих%20открытых%20задач.>

17. <https://4brain.ru/logika/igri.php>

18. <https://4brain.ru/tvorcheskoe-myshlenie/igry.php>

19. <https://tilda.education/courses/web-design/designthinking/>

Список методических материалов и тематических порталов для учащихся

1. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с., ISBN: 5-9524-2339-6

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.fires.ru/>

5. Suff in space <http://www.stuffin.space/>

6. Пазл Меркатора <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/>

7. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-abovecan-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-streetplans-quiz>

10. Угадай страну по панораме <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-streetplans-quiz>

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/USAK0012:1:US>

14. ОСМ трехмерные карты <http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73>