

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Ярославский градостроительный колледж**

СОГЛАСОВАНО:
учебно-методической комиссией
детского технопарка «Кванториум»
Протокол № 11
от 27 » 06 2022г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор колледжа

Зуева М.И.

2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«АЭРО- И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Введено в действие с 15 августа 2022 г.

Номер экземпляра: 1 Место хранения: детский технопарк «Кванториум»	Возраст обучающихся: 11-18 лет
	Срок реализации: 36-40 недель
	Направленность: техническая
	Объем часов: 88 часов
	Модуль 2.0

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА****«АЭРО- И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Организация–разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский градостроительный колледж, структурное подразделение детский технопарк «Кванториум».

Авторы разработки:

Рыжов Иван Анатольевич - педагог дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум»,

Шипин Алексей Юрьевич - педагог дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум»,

Куличкина Мария Алексеевна - методист структурного подразделения - детский технопарк «Кванториум»;

Егоров Роман Викторович – руководитель структурного подразделения мобильный технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования.

Реестр рассылки

№ учтенного экземпляра	Подразделение	Количество копий
1.	Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»	1
2.	Педагог дополнительного образования	1
Размещено	Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум Портал ПФДО	

Содержание

1.	Пояснительная записка.....	4
1.1.	Нормативно-правовые основы разработки программы.....	4
1.2.	Направленность программы.....	4
1.3.	Цели и задачи программы.....	4
1.4.	Актуальность, новизна и значимость программы.....	5
1.5.	Отличительные особенности программы.....	6
1.6.	Категория обучающихся.....	6
1.7.	Условия и сроки реализации программы.....	6
1.8.	Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.....	6
1.9.	Примерный календарный учебный график.....	7
2.	Учебно-тематический план программы «Аэро- и геоинформационные системы».....	8
3.	Содержание программы.....	10
4.	Организационно-педагогические условия реализации программы.....	12
4.1.	Методическое обеспечение программы.....	12
4.2.	Материально-техническое обеспечение программы.....	13
4.3.	Кадровое обеспечение программы.....	13
4.4.	Организация воспитательной работы и реализация мероприятий.....	13
5.	Список литературы и иных источников.....	15
5.1.	Основная литература для педагога.....	15
5.2.	Интернет-ресурсы.....	15
6.	Приложение.....	16

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аэро- и геоинформационные технологии» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказа № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Приказа департамента образования ЯО от 27.12.2019 №47-нп «Об утверждении правил персонифицированного финансирования ДОД»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа;
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже;
- Рабочей программы воспитания ГПОУ ЯО Ярославского градостроительного колледжа на 2021 – 2023 годы.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аэро- и геоинформационные технологии» относится к программам технической направленности.

1.3. Цели и задачи программы

Цель – развитие специальных способностей в области получения и обработки пространственных данных, применения геоинформационных технологий через проектную деятельность.

Задачи

Обучения:

- обучить геопространственным технологиям, космической съемке, аэросъемке;
- обучить углубленным приемам сбора, анализа и представления больших объемов различных пространственных данных;
- обучить навыкам фотографирования, видеосъемки и принципов 3D-моделирования;
- обучить приемам настройки и использования современных геоинформационных сервисов;
- обучить технологиям проектной, исследовательской, научной деятельности, планирования и выполнения учебного проекта.

Развития:

- развить познавательный интерес к техническим наукам, к аэро- и геоинформационным технологиям;
- развить «гибкие» навыки (Soft-skills): коммуникабельность, креативность, коллаборативность, инициативность, стремление к самообразованию;
- развить память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, креативность и лидерство;
- развить познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
- развить способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности.

Воспитания:

- формировать коммуникативную культуру, культуру сотрудничества, командной работы;
- формировать ценностное отношение к информации, продуктам интеллектуальной деятельности (своей, чужой, командной);
- формировать у обучающихся осознанный выбор профессии в сфере современных технологий;
- формировать готовность обучающихся к участию в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня.

Задачи воспитания (Рабочая программа воспитания ГПОУ Ярославского градостроительного колледжа)

- Развивать чувство патриотизма, уважения к закону и правопорядку, формировать активную гражданскую позицию, основанную на традиционных духовных и нравственных ценностях российского общества.
- Создать условия для вовлечения в воспитательный процесс участников образовательных отношений на принципах сотрудничества и взаимоуважения.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Современные геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами и приложениями, связанными с картами и геолокацией. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Данная программа направлена на получение знаний по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности (например, деревья, дома, города, поля, горы, реки, памятники и др.), изучать отдельные процессы, природные и техногенные явления с использованием геоинформационных технологий.

Новизна программы в реализации модели дополнительного образования для сельских школьников в виде передвижного автокомплекса мобильного технопарка «Кванториум», реализации кейсовой системы обучения и применения дистанционных образовательных технологий.

Настоящая общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильного технопарка «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной и соревновательной деятельности. Программа «Аэро и геоинформационные системы» воплощает идею по выявлению и подготовке мотивированных школьников, готовых к освоению современных геотехнологий и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования.

1.5. Отличительные особенности программы

К отличительным особенностям настоящей программы относятся кейсовая система обучения, освоение навыков XXI века, создание уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций. Программа реализуется в сетевой форме с общеобразовательными организациями Ярославской области.

Данная программа служит для реализации обучающимися своих интересов в сфере геоинформационных технологий. Программа в свою очередь содержит ряд определенных кейсов, ориентированных на получение первичных компетенций.

1.6. Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 11 до 18 лет (5-11 классы). Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7. Условия и сроки реализации программы

К занятиям допускаются дети без специального отбора.

Наполняемость группы не менее 8 и не более 14 человек.

Форма обучения – очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. Занятия предполагают аудиторный (очный) и внеаудиторный (с применением дистанционных технологий) формат. На аудиторные (очные) занятия отводится - 36 часов и 4 часа на консультационное сопровождение педагогов-предметников, на внеаудиторные (с применением дистанционных технологий) занятия - 48 часов. Общий объем учебной нагрузки по программе - 88 часов. Продолжительность учебного года – 36 недель.

При аудиторных (очных) занятиях составляется расписание по 2-3 академических часа с 10-минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 30-45 минут (в зависимости от формы обучения и вида занятий). Занятия проводятся в помещениях образовательных организаций агломерации, оборудованных согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Внеаудиторные (с применением дистанционных технологий) занятия проводятся на платформе Moodle. Продолжительность одного академического часа – 30 минут.

Форма занятий - групповая, по подгруппам. Виды занятий указаны в разделе 4.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса

Результатом освоения обучающимися программы по образовательному аспекту являются:

- знание и умение применять геопространственных технологий, технологий космической съемки, аэросъемки;
- владение углубленными приемам сбора, анализа и представления больших объемов различных пространственных данных;

- владение навыками фотографирования, видеосъемки и принципов 3D-моделирования;
- владение приёмами настройки и использования современных геоинформационных сервисов;
- владение технологиями проектной, исследовательской, научной деятельности, планирования и выполнения учебного проекта.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- проявление познавательного интереса к техническим наукам, к аэро- и геоинформационным технологиям;
- владение «гибкими» навыками (Soft-skills): коммуникабельность, креативность, коллаборативность, инициативность, стремление к самообразованию;
- развитие памяти, внимания, логического, пространственного и аналитического мышления, креативности и лидерства;
- развитие познавательной и творческой активности;
- развитие способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- владение коммуникативной культурой, культурой сотрудничества, командной работы;
- демонстрация ценностного отношения к информации, продуктам интеллектуальной деятельности (своей, чужой, командной);
- демонстрация осознанного выбора профессии в сфере современных технологий;
- участие в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- практические задания;
- участие в соревнованиях, конкурсах различного уровня;
- кейс;
- проект, презентация и защита проекта;
- опрос.

Промежуточная аттестация по окончании программы проходит в форме защиты проекта.

1.9. Примерный календарный учебный график

Дата начала реализации программы определяется приказом директора колледжа. Календарно учебный график формируется после утверждения графика реализации (приложение 1).

2. Учебно-тематический план программы «Аэро- и геоинформационные системы»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов						Формы аттестации/ контроля	
		Все го	Аудиторная (очно)			Внеаудиторная (с применением дистанционных технологий)			
			Теория	Практика	В том числе нагрузка педагога дополнительного образования	Теория	Практика		В том числе нагрузка педагога дополнительного образования (на проверку работ и консультации)
Модуль «Аэро»									
1.	Введение в модуль «Аэро». Техника безопасности	2	1	1	18			8	Опрос
2.	Пилотирование БПЛА	8	2	6					Практическое задание
3.	Основы функционирования БПЛА	24				8	16		Кейс
4.	Аэрофотсъёмка	4	2	2					Кейс
5.	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	2		2					Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
6.	Проектная деятельность, защита проектов	2	1	1					Презентация Защита проекта
Модуль «Гео»									
7.	Введение в модуль «Гео». Техника безопасности	2	1	1	18			8	Опрос
8.	Геоинформационные системы	6	1	2			3		Кейс
9.	Типы интерактивных карт	12				4	8		Практическое задание
10.	3D-моделирование объектов на основе фотографий	6	2	4					Практическое задание
11.	Создание круговых панорам	12	1	2		3	6		Практическое задание
12.	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	2		2					Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
13.	Проектная деятельность, защита проектов	2	1	1					Презентация Защита проекта
14.	Консультационное сопровождение педагогов-предметников	4		4					

Итого:	88	12	28	36	15	33	16	
<i>В том числе часов:</i>								
<i>на обучающегося</i>	88		40			48		
<i>на педагога дополнительного образования</i>	52		36			16		
<i>на педагога-предметника</i>	4		4			0		

3. Содержание программы

Модуль «Аэро»

Тема 1. Введение в модуль «Аэро». Техника безопасности (2 часа)

Теория (1 час): Правила работы в Аэро-квантуме. Введение в образовательную программу. Перспективы развития аэро- и гео-информационные технологии в России. Инструктаж по технике безопасности. Противопожарная безопасность

Практика (1 час): Знакомство обучающихся группы. Задание в парах или микрогруппах по конструированию простого устройства. Опрос по технике безопасности.

Тема 2. Пилотирование БПЛА (8 часов)

Теория (2 часа): Планирование маршрута дрона.

Практика (6 часов): Настройка и реализация полётных миссий. Выполнение полётных миссий в ручном режиме. Разработка в командах концепта дрона и его пилотирование в программе-симуляторе. Тестовые задачи на закрепление навыков в игровой форме.

Тема 3. Основы функционирования БПЛА (24 часа)

Теория (8 часов): Типы беспилотных летательных аппаратов, понимание их различий и специфике применения. Внутреннее устройство БПЛА

Практика (16 часов): Расчёт действия полезных нагрузок, устанавливаемых на дроны.

Тест и проектная сессия «Идеальный беспилотный аппарат под конкретную задачу». Поиск и нахождение информации на тему устройства и функционирования БПЛА разных моделей. Работа в командах: концепт полезного БПЛА. Презентация на конференции.

Тема 4. Аэрофотосъёмка (4 часа)

Теория (2 часа): Инструменты ГИС по обработке данных.

Практика (2 часа): Съёмка местности с дрона. Пилотирование БПЛА с одновременной съёмкой заранее установленных объектов. Обработка результатов аэрофотосъёмки в ГИС. Презентация результатов обработки данных аэрофотосъёмки.

Тема 5. Подготовка к конкурсам, соревнования, хакатонам и т.д. (2 часа)

Практика (2 часа): Подготовка и участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях хакатонам и т.д. по профилю освоения программы.

Тема 6. Проектная деятельность, защита проектов (2 часа)

Теория (1 час): Основы проектной деятельности, общая характеристика содержания проекта, особенности работы над проектом.

Практика (1 часа): Подготовка индивидуального или коллективного проекта, защита проекта (идеи проекта).

Модуль «Гео»

Тема 7. Введение в модуль «Аэро». Техника безопасности (2 часа)

Теория (1 час): Правила работы в Гео-квантуме. Введение в образовательную программу. Перспективы развития аэро- и гео-информационные технологии в России. Инструктаж по технике безопасности. Противопожарная безопасность

Практика (1 час): Знакомство обучающихся группы. Задание в парах или микрогруппах по конструированию простого устройства. Опрос по технике безопасности.

Тема 8. Тема «Геоинформационные системы» (6 часов)

Теория (1 час): Источники данных для ГИС

Практика (5 часов): Работа с цифровыми базами геоданных: редактирование и дополнение. Оцифровка космоснимков. Создание цифровой карты.

Тема 9. Типы интерактивных карт (12 часов)

Теория (4 часа): Сервисы для создания интерактивных карт.

Практика (8 часов): Сравнение интерактивных карт с бумажными картами. Создание собственной интерактивной карты

Тема 10. 3D – моделирование объектов на основе фотографий (6 часов)

Теория (2 часа): Методы построения 3D-моделей по фотографиям.

Практика (4 часа): Фотографирование заранее выбранных объектов. Цифровой фотоаппарат для создания 3D-моделей. Создание 3D-моделей небольших объектов. Редактирование и реализация получившихся моделей.

Тема 11. Создание круговых панорам (12 часов)

Теория (4 часа): Способы создания круговых панорам (с помощью спец камер, телефона и зеркального фотоаппарата).

Практика (8 часов): Работа в командах: выбор территорий или места где будет производится съемка; съемка (получение фотографического материала) с дальнейшей загрузкой на ПК; обработка и создание круговых панорам. Показ и защита проделанной работы.

Тема 12. Подготовка к конкурсам, соревнование, хакатонам и т.д. (2 часа)

Практика (2 часа): Подготовка и участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях хакатонам и т.д. по профилю освоения программы.

Тема 13. Проектная деятельность, защита проектов (2 часа)

Теория (1 час): Основы проектной деятельности, общая характеристика содержания проекта, особенности работы над проектом.

Практика (1 часа): Подготовка индивидуального или коллективного проекта, защита проекта (идеи проекта).

Тема 14. Консультационное сопровождение педагогами-предметниками (4 часа)

Практика (4 часа): Консультации по подготовке демонстрации кейсов, использованию дистанционных технологий.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Методическое обеспечение программы

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подходы. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков.

Формы занятий: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование; творческая мастерская; презентация кейса; консультация. Занятия проводятся на базе общеобразовательных организаций агломерации. Оборудование мобильного технопарка «Кванториум» используется после установки и настройки специалистами технопарка.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; метод проб, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- практические задания;
- участие в соревнованиях, конкурсах различного уровня;
- кейс;
- проект, презентация и защита проекта;
- опрос.

Промежуточная аттестация по окончании программы проходит в форме защиты проекта.

Критерии оценивания проектов

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Идея продуманна, обоснована, креативна. Представлен логичный процесс ее реализация и определена степень завершенности проекта. Обоснована возможность практического применения и работоспособность проекта. Проект технически и эстетически завершенный. Презентация проекта логична, описывает последовательные и основные этапы ее реализации. Выступление укладывается во временной регламент. Подача материала грамотная, последовательная.	Идея продуманна, частично обоснована, креативностью не отличается. Представлен процесс ее реализация. Частично обоснована возможность практического применения и работоспособность проекта. Проект частично технически и эстетически завершенный. Презентация проекта описывает основные этапы ее реализации. Выступление в целом укладывается во временной регламент. Материал подан с незначительными оговорками, заминками.	Идея частично обоснована, креативностью не отличается. Процесс ее реализации представлен не полностью. Возможность практического применения и работоспособность проекта не обоснована. Проект технически и эстетически не завершенный. Презентация проекта неинформативна, выступления не последовательна. Выступление в целом укладывается во временной регламент. Материал подан с незначительными оговорками, заминками.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования и программного обеспечения квантума входят:

- Квадрокоптеры
- Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом
- Планшет для полевого сбора геоданных / управления Квадрокоптером
- Противоударный бампер/чехол
- Лазерная линейка (дальномер)
- Программное обеспечение для профессиональной и любительской обработки материалов аэросъемки
- Программный комплекс для полевого сбора данных
- Оборудованная зона для полетов или куб для полётов
- Квадрокоптер + джойстик
- Конструктор программируемого квадрокоптера
- Конструктор гоночного квадрокоптера
- Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей
- Кабель USB - mini USB
- Ноутбук
- Мышь, оптическая светодиодная, USB, черный
- Флипчарт
- Мультимедиапроер
- Экран

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу в количестве 84 часа реализуют два педагога дополнительного образования, и 4 часа по разделу «консультационное сопровождение педагогов-предметников» реализуют педагоги образовательных организаций агломерации.

4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности:

- усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение социально значимых знаний, формирование отношения к традиционным базовым российским ценностям.

Календарный план воспитательной работы

№п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Профессионально-ориентирующее воспитание			
1.	Мастер-классы ко дню 2D-художников	Декабрь	Педагоги МК
2.	Круглый стол «Мой регион – возможность строить карьеру»	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги МК
3.	Мастер-классы ко дню инженера	Октябрь	Педагоги МК
Социализация и духовно-нравственное воспитание			

4.	Создание и проведении игры ко дню рождения Кванториума	Ноябрь	Педагоги МК
5.	Мастер-классы ко Дню космонавтики	Апрель	Педагоги МК
6.	Презентация работ обучающихся МК ко дню Народного единства	Ноябрь	Педагоги МК
7.	Посвящение в Кванторианцев	Сентябрь, Октябрь, Ноябрь, Декабрь	Педагоги МК
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			
8.	Выставка в рамках акции «Историческая память» приуроченная к Дню Победы	Май	Педагоги МК
9.	Разработка и выпуск продуктов, информационных материалов к праздничным дням 23 февраля и 8 марта	Февраль, Март	Педагоги МК
10.	Организация и поведение мероприятий - «Связь поколений»	Апрель	Педагоги МК
Эколого-валеологическое воспитание			
11.	Создание 3д моделей ко дню Земли	Март	Педагоги МК
12.	Квест посвященный всемирному дню туризма	Сентябрь	Педагоги МК
13.	Онлайн выставка посвященная дню заповедников и национальных парков с применением технологий гис	Январь	Педагоги МК
Работа с родителями			
14.	Мастер-классы приуроченные к международному дню семьи	Май	Педагоги МК
15.	День открытых дверей / Ярмарка работ	Январь, Февраль, Март, Апрель, Май	Педагоги МК

5. Список литературы и иных источников

5.1. Основная литература для педагога

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.
3. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростовна-Дону, 2016. - С. 42-47
4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
5. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.
6. 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.
7. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
8. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4
9. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
10. 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.

5.2. Интернет-ресурсы

1. Создание интерактивных карт - <https://yandex.ru/map-constructor/>
2. Создание интерактивных карт - <https://makemap.2gis.ru>
3. Интерактивный глобус с возможностью редактирования - <https://www.google.com/intl/ru/earth/>
4. Имитаторы полета на квадрокоптере - <https://rc-like.ru/simuljatory-poletov-na-kvadrokopterah>

**Календарный учебный график
на 20__-20__ учебный год**

Квантум Аэро/Гео

ДООП Аэро и геоинформационные технологии (2 год обучения)

Объем по учебному плану 88 часов,

в том с применением дистанционных технологий 48 часов

Педагоги дополнительного образования _____

Группы _____

Дата начала занятий _____

Агломерация _____

Дата	№ занятия	Модуль	Тема занятия	Количество часов	
Аудиторные (очно)					
	1	АЭРО	Введение в модуль «Аэро». Техника безопасности	2	
	2	ГЕО	Введение в модуль «Гео». Техника безопасности	2	
	3-6	АЭРО	Пилотирование БПЛА	8	
	7-8	ГЕО	3D-моделирование объектов на основе фотографий	4	
				Итого часов	16
Внеаудиторные (с применением дистанционных технологий)					
	9-20	АЭРО	Основы функционирования БПЛА	24	
	21-22	ГЕО	Геоинформационные системы, Создание круговых панорам	4	
	23-28	ГЕО	Типы интерактивных карт	12	
	29-32	ГЕО	Создание круговых панорам	8	
				Итого часов	48
Аудиторные (очно)					
	33	ГЕО	3D-моделирование объектов на основе фотографий	2	
	34-35	АЭРО	Аэрофотосъемка	4	
	36-38	ГЕО	Геоинформационные системы, Создание круговых панорам	6	
	39-40	АЭРО/ ГЕО	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	4	
	41-42	АЭРО/ ГЕО	Проектная деятельность, защита проектов	4	
	43-44	ГЕО	Консультационное сопровождение педагогами-предметниками	4	
				Итого часов	24
				ОБЩИЙ ИТОГ	88

Педагог дополнительного образования _____ / _____ /

Педагог дополнительного образования _____ / _____ /

« ____ » _____ **20**__ г.

Проверено:

Методист детского технопарка «Кванториум» _____ / _____ /

« ____ » _____ **20**__ г.