

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

Принята на заседании
педагогического совета
АНО ДО ДТК
от «___» _____ 2019 г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДО
Детский технопарк «Кванториум»
_____ Мозгалева П. И.
«___» _____ 2019г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в
наших руках»

базового уровня

Профилизация: «Анализ космических снимков и геопространственных
данных»

технической направленности

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 4 месяца (72 часа)

Автор-составитель:
Загайнов И.А.

г. Томск - 2019

Загайнов И.А. «К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках» профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных». Дополнительная общеразвивающая программа. / под ред. Лариной Л.Н.— Томск: АНО ДО «Детский Технопарк «Кванториум», 2019 г. – 33 с.

Дополнительная общеразвивающая программа «К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках» профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных», относится к программам углубленного уровня и направлена на погружение детей в область проектной деятельности, развивает компетентности обучающихся по выбранному направлению, формирует навыки на уровне практического применения. На развитие мотивации к дальнейшему выбору пути своего профессионального развития в избранном виде деятельности. Данная программа предполагает обучение в современном формате и работу с уникальным специализированным учебным оборудованием. Формат обучения направлен на проектную работу в команде, самостоятельный выбор необходимых для работы компетенций, а также решение реальных практических задач. Программа будет полезна обучающимся, вовлеченным в проектную деятельность и планирующим участие в инженерных соревнованиях и конкурсах.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ.....	4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ	6
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	9
ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ.....	11
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	11
ЛИТЕРАТУРА	12
Приложение 1. Учебно-тематический план.....	13
Приложение 2. Содержание образовательной программы	16
Приложение 3. Календарно-тематический план	19
Приложение 4. Сведения об учебно-методическом обеспечении	23
Приложение 5. Сведения о материально-техническом обеспечении.....	25
Приложение 6. Сведения о кадровом обеспечении	26
Приложение 7. Условия для реализации учебного процесса.....	27
Приложение 8. Контрольно-измерительные материалы	28

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

Название программы	Дополнительная общеразвивающая программа: «К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках» профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных»
Учебный год	2019/2020
Направленность	Техническая
Уровень	Базовый
Общий объем программы в часах	72 академических часа
Срок реализации	4 месяца
Целевой контингент обучающихся	8-11 класс (14-17 лет)
Аннотация программы	Формат обучения направлен на проектную работу в команде, самостоятельный выбор необходимых для работы компетенций, а также решение реальных практических задач. Всё это становится ценным опытом для дальнейшего профессионального ориентирования и почвой для раскрытия потенциала и собственного развития. Программа способствует приобретению навыков проектирования, программирования и анализа, что является необходимым условием для инженерного образования связанным с науками о Земле. Программа характеризуется разноуровневостью, индивидуальным подходом, широкой вариативностью на уровне модулей и индивидуальных проектов.
Планируемые результаты реализации программ	В рамках программы школьники осваивают навыки ведения технических проектов: организация и планирование научно-исследовательских работ, проектирование, программирование, конструирование. Также результатом обучения станет приобретение обучающимися ключевых компетенций детского технопарка «Кванториум»: самомотивации, умения работать в команде и проектно-ориентированному подходу при решении конкретных задач
Авторы-составители	Загайнов И.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа углубленного уровня «К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках» профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных» разработана с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»; Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. N 09-1790 «О направлении Рекомендаций по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного, инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»; Письмо Министерства образования Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации Министерства образования и науки Российской Федерации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»; муниципальных правовых актов; Приказа министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Устав автономной некоммерческой организации дополнительного образования «Детский технопарк «Кванториум», (далее Кванториум).

Научно-техническое творчество — это творческое применение научных принципов и достижений техники для решения конкретных проблем и задач. На более высоком и профессиональном уровне подобную деятельность называют инжинирингом.

Инжиниринг — это область человеческой интеллектуальной деятельности, дисциплина, профессия, задачей которой является применение достижений науки, техники, использование законов природы и ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества. Инжиниринг находится на стыке науки и производства: применяя полученные знания и собственное мышление, инженер проектирует новые концепции, модели, продукты, процессы для решения конкретных технических задач.

Данная программа является авторской разработкой, относится к программам углубленного уровня, технической направленности. В рамках программы школьники

познакомятся с методами ведения инженерного, технического проекта, смогут выбрать для себя наиболее интересные области развития анализа космоснимков, такие как:

- Аналитическое, анализ космических снимков и работа с ними, возможность прогнозировать события;
- Создание векторных карт - картография, создание карт схожих с ЯндексКартами и прочими;
- Программирование – написание программного обеспечения для автономного анализа космоснимков.

Цель настоящей программы - привлечение подростков к проектной работе в области инженерной, изобретательской и научно-исследовательской деятельности. Повышение интереса обучающихся к анализу космоснимков и работе с анализом поверхности нашей планеты и содействие им в профессиональном самоопределении.

Задачи образовательной программы

Первостепенная задача – заинтересовать обучающихся инновационностью и перспективностью области работы с геоинформационными системами (далее ГИС) и космоснимками.

Другой важной задачей программы является формирование обучающимися представления о физических процессах и технических решениях, которые лежат в основе спутниковой съемки, а также познакомить с возможностями применения ГИС как в повседневной жизни, так и в профессиональных сферах. А также заинтересовать школьников в участии в олимпиаде НТИ.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеразвивающая программа разработана и утверждена АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум» для школьников, заинтересованных в развитии своих инженерных навыков в работе с космоснимками устройств.

Данная программа сформирована с учетом принципа интегративности, что подразумевает неразрывность учебной, проектной и событийной составляющих учебной деятельности.

Дополнительная общеразвивающая программа носит ярко выраженный практический характер и призвана сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в таких стремительно развивающихся областях науки и техники, как программирование, математическая статистика и анализ космоснимков.

Программа рассчитана на командные и проектные работы, а также на выполнение практических заданий, которые максимально приближены к решению реальных проблем, нежели вымышленных ситуаций.

Проектная деятельность учащихся является одним из методов развивающего (личностно-ориентированного) обучения, направлена на выработку самостоятельных исследовательских умений (постановка проблемы, сбор и обработка информации, проведение экспериментов, анализ полученных результатов), способствует развитию творческих способностей и логического мышления, объединяет знания, полученные в ходе учебного процесса и приобщает к конкретным жизненно важным проблемам.

Задачи проекта:

- Обучение планированию (учащийся должен уметь четко определить цель, описать основные шаги по достижению поставленной цели, концентрироваться на достижении цели, на протяжении всей работы);
- Формирование навыков сбора и обработки информации, материалов (учащийся должен уметь выбрать подходящую информацию и правильно ее использовать);
- Умение анализировать (креативность и критическое мышление);
- Умение составлять письменный отчет (учащийся должен уметь составлять план работы, презентовать четко информацию, оформлять сноски, иметь понятие о библиографии);
- Формировать позитивное отношение к работе (учащийся должен проявлять инициативу, энтузиазм, стараться выполнить работу в срок в соответствии с установленным планом и графиком работы).

Этапы реализации проектов:

- Инициализация (анализ идеи, разработка проектного задания и стратегическое планирование проекта; определяются цели, ограничения и приоритеты проекта);
- Планирование (выбор членов проектной группы; определение объема проекта; определение этапов и контрольных точек проекта; выявление всех возможных рисков, связанных с реализацией проекта, и разработка способов их предотвращения; расчет количества ресурсов, необходимых для выполнения проекта);
- Реализация (создание конечного продукта проекта; отслеживание продвижения проекта; решение возникающих проблем; информирование участников о ходе проекта; управление вносимыми в план изменениями);
- Завершение (поставка продукта Заказчикам; оценка удовлетворенности клиентов; оценка приобретенного опыта).

Основные принципы организации образовательного процесса по программе:

- Принцип ресурсоэффективности – оборудование и квалифицированные кадры в одном месте; использование онлайн и дидактических ресурсов (задания, мини-проекты) для расширения знаний и прикладных компетенций, а также создания дополнительных механизмов образовательной мотивации.
- Принцип разноуровневости в организации обучения (внутри – и внешнепрограммная разноуровневость).
- Принцип модульно-вариативного построения учебных планов и программ (элективно-вариативный компонент позволяет реализовать персональные потребности в обучении в зависимости от уровня входных компетенций и сферы интересов обучающихся).
- Принцип интегрированности образовательной программы (интеграция образовательного, проектного и событийного направлений деятельности; интеграция различных структурных единиц: блоков, компонентов, модулей, тем).

Лучшие практики международного образования в программе

- Междисциплинарный подход (наличие связей между квантами и с другими областями знаний).
- Компетентностный подход.
- STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics: Наука-Технология-Инженерия-Математика).
- CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate: Задумать-Проектировать-Внедрить-Работать).
- Принцип академической свободы (возможность выбирать проекты, строить индивидуальную образовательную траекторию).
- Адаптивная образовательная среда и индивидуальный подход (формирование заданий и проектов в соответствии с интересами и компетенциями учащихся).
- Интегрированный учебный план (интегрирует различные структурные блоки и компоненты системы обучения и иллюстрирует различные подходы).
- Авторские методики и материалы для обучения.
- Малочисленные группы (8-12 чел – теоретическое обучения, 3-5 чел - проектная работа).

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа рассчитана на 72 академических часа, продолжительность 4 месяца. Занятия проводятся по утвержденному графику расписаний занятий АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», два раза в неделю по два академических часа.

Данная программа направлена на проектную составляющую учебной деятельности. Состоит из двух блоков. Первый блок вводный, второй – проектный.

Учебно-тематический план – Приложение 1

Проектный блок, это вариативный компонент программы, в котором дети сами могут выбрать заинтересовавшую тематику и воплотить проект. Проектный блок посвящен выбору темы проекта и его непосредственной поэтапной разработки. Более подробно содержание программы представлено в **Приложении 2**.

Планирование учебного процесса с разбивкой по занятиям проводится в соответствии с Календарно-тематическим планом (**Приложение 3**).

Для обучающихся разных возрастных групп программой предусмотрены проекты разного уровня сложности.

Формы и режим занятий

Занятия программы предполагают постоянное чередование различных форм обучения (фронтальная, групповая, индивидуальная), что позволяет сохранять постоянную активность обучающихся.

Для развития творческих способностей обучающихся необходимо создать ситуацию заинтересованности. Здесь решающее значение имеет не само по себе содержание знаний, а тип деятельности, в которой они приобретались. Поэтому акцент ставится на разнообразие форм и типов активности обучающихся, в которых приобретаются знания и создаются авторские продукты. Важным элементом обучения

Возможные формы организации деятельности учащихся на занятии:

- индивидуальная
- групповая
- фронтальная
- индивидуально-групповая
- работа по подгруппам (по звеньям)

Возможные формы проведения занятий: круглый стол, семинар, беседа, мастер-класс, соревнование, «мозговой штурм», встреча с интересными людьми, выставка, олимпиада, творческая мастерская, дискуссия, обсуждение, учебный полет, защита

проектов, практическое занятие, игра деловая, представление, фестиваль, презентация, эксперимент, консультация, конференция, ярмарка и другие.

Принцип разноуровневости в организации обучения (внутри – и внешнепрограммная разноуровневость) реализуются согласно Письму Министерства образования Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242. Разноуровневость – это соблюдение при разработке и реализации программы дополнительного образования таких принципов, которые позволяют учитывать разный уровень развития и разную степень освоения содержания детьми.

В данной программе принцип разноуровневости означает, что для обучающихся с разными компетенциями программой предусмотрены задания по проекту разного уровня сложности.

Согласно Методическим рекомендациям по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) направленные региональным органам исполнительной власти, осуществляющим управление системой образования (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242) разноуровневость в данной программе реализуется через:

- возможность организации параллельных процессов освоения содержания программы (через проектную деятельность) на его разных уровнях углублённости, доступности и степени сложности, исходя из диагностики и комплекса стартовых возможностей каждого из обучающихся;

- использование технологий индивидуальной работы с каждым из участников программы, что относится к внутренним средствам программы, реализация которых гарантируется педагогическим коллективом и степенью его компетентности.

Методологический базис среды развития технологических компетенций формируется на основе научных концепций, результатах исследований, передовых отечественных и международных практиках.

Результатом использования данных подходов и обеспечение разноуровневости программы предполагается приобретение обучающимися таких компетенций 21 века, как:

- генерация инженерных идей,
- продуктивное, изобретательское мышление,
- навыки проектного управления,
- владение технологией постановки задач,
- навыки гибкого и аккуратного выполнения операций,
- умение работать в команде, самомотивация и продуктивная коммуникация,
- способность формулировать, представлять и решать проблемы,

- логическое мышление, рефлексия, объяснение и аргументация.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

По завершению данной программы обучающиеся получают следующие практико-ориентирующие компетенции: навыки технического мышления, творческого подхода к выполнению поставленной задачи, развитие пространственное воображение и внимательность к деталям, умение четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием передовых технологий при проектировании, анализе и программировании в сфере анализа космоснимков.

Помимо того, у обучающихся должны быть сформированы основы общекультурных и общеучебных компетенций, которые обеспечат им комфортное вхождение в образовательную и социальную среду на следующем этапе обучения, позволят успешно участвовать в соревнованиях, конкурсах и выставках научно-технического творчества.

Для контроля результатов обучения программой предусмотрена текущая, промежуточная и итоговая аттестация. По завершению программы углубленного уровня, обучающиеся представляют презентацию о результатах выполнения проекта в формате pptx и описание выполненного проекта в формате docx. Образец описания проекта – **Приложение 8 (Контрольно-измерительные материалы).**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Обеспечение данной совместной образовательной программы следующее:

- Учебно-методическое обеспечение
- Материально-техническое обеспечение
- Кадровое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение включает электронные ресурсы видео-ролики, презентации и статьи - **Приложение 4.**

Материально-техническое обеспечение включает помещения, оборудование и мебель для учебного процесса в АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум». Расходные материалы определяются по каждому проекту и утверждаются отдельным документом. **Приложение 5.**

Кадровое обеспечение подразумевает сотрудников АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум» (педагогов и методистов) - **Приложение 6.**

Сведения по условиям для реализации учебного процесса – **Приложение 7.**

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога

1. QGIS Tutorials and Tips v1.0

Режим доступа: <https://www.qgistutorials.com/en/>

2. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. Автор: Д.Т. Письменный. Количество страниц – 256, год выпуска – 2004.

Режим доступа: <https://alleng.org/d/math/math215.htm>

3. The Python Tutorial

Режим доступа: <https://docs.python.org/3/tutorial/#the-python-tutorial>

Для обучающегося

1. Геоинформатика: Учебное пособие. Авторы: В.И. Лайкин, Г.А. Упров. Количество страниц-162, год выпуска -2010

Режим доступа: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-laykin-vi-uporov-ga-geoinformatika-komsomolsk-na-amure-amgpgu-2010.pdf>

2. Профессиональный программист: как стать профессионалом разработчиком ПО (Оригинальное название: The Clean Coder: A Code of Conduct for Professional Programmers). Автор: Роберт Мартин. Количество страниц – 224, год выпуска – 2012.

Режим доступа:

https://vk.com/doc10903696_349209176?hash=e5768a77bab2dba6dd&dl=cb029d6f5316f76ea3

3. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. Автор: А.И Кобзарь. Количество страниц – 816, год выпуска 2006.

Режим доступа: <https://lib-bkm.ru/13677>

4. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли.

Режим доступа: <http://gis-lab.info/>

5. Python 3 для начинающих

Режим доступа: <https://pythonworld.ru/>

6. Программирование на Python.

Режим доступа: <https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/>

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

по дополнительной общеразвивающей программе

«К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках»

профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных»

Технической направленности

Цель программы: привлечение подростков к проектной работе в области аналитической и изобретательской деятельности. Повышение интереса обучающихся к спутниковой съемке и содействие им в профессиональном самоопределении.

Контингент: обучающиеся 8-11 классов

Временной ресурс: 72 часа

Режим занятий:

- Для периода обучения 16 недель (в первом полугодии 2019/2020 уч.года) - 2 раза в неделю по 2 академических часа, дополнительно 1 занятие в месяц.
- Для периода обучения 18 недель (во втором полугодии 2019/2020 уч.года) - 2 раза в неделю по 2 академических часа.

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма Аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
ВВОДНЫЙ БЛОК (6 ч)					
1.	Вводный компонент	6	3	3	
1.1	Командообразование. Формирование тематики проекта и плана работы. Распределение ролей в проектной группе	2	1	1	Игра. План работ
1.2	Знакомство с проблематикой проекта. Поиск аналогов.	2	1	1	Презентация
1.3	Стейкхолдеры проекта. Возможные варианты решения проблематики проекта. Игропрактики	2	1	1	Презентация
	ИТОГО по вводному компоненту	6	3	3	
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК (66 ч)					
2.	Базовый компонент				
2.1	Модуль 1. ГИС	20	6	14	
2.1.1	Что такое ГИС и зачем они нужны?	2	1	1	Презентация
2.1.2	Создание векторных карт и их обработка.	6	2	4	Созданная самостоятельно

					векторная карта
2.1.3	Анализ спутниковых снимков, различные сервисы для анализа.	4	2	2	Презентация
2.1.4	Обучение работы с модулями ГИС	8	1	7	Обработанные карты с помощью модулей Qgis
2.2	Модуль 2. Программирование	18	4	14	
2.2.1	Основные правила языка Python. Операции, операторы, основы ввода/вывода. Правила синтаксиса.	2	1	1	Презентация
2.2.2	Типы данных. Встроенные типы объектов: числа, строки, кортежи, списки, словари.	4	1	3	Презентация
2.2.3	Файловый ввод-вывод. Работа с двоичными файлами.	6	1	5	Презентация
2.2.4	Классы в Python. Определение данных, методов, операций.	6	1	5	Презентация
2.3	Модуль 3. Математическая статистика	16	5	11	
2.3.1	Введение в мат.статистику	4	2	2	Презентация
2.3.2	Основные операции мат статистики и их применение	4	1	3	Рассчитанные статистические параметры случайной выборки
2.3.3	Графическое представление статистических параметров	4	1	3	Графически представленные данные
2.3.4	Мат статистика в ГИС	4	1	3	Графически представленные статистические параметры в ГИС
	ИТОГО по базовому компоненту	54	15	39	
ПРОЕКТНЫЙ БЛОК					
3	Проектный кейс для анализа космоснимков	12	0	12	Собранные данные
3.1	Постановка задачи. Командообразование. Обзор аналогов. Составление плана решения кейса	2	0	2	Поставленные задачи и собранные группы
3.2	Решение поставленной задачи с написанием своего модуля для	8	0	8	Собственный модуль для Qgis

	Qgis				
3.3	Презентация результатов	2	0	2	Презентация собственных результатов
	ИТОГО по проектному блоку	12	0	12	
	Итого по программе	72	18	54	

Приложение 2. Содержание образовательной программы

СОДЕРЖАНИЕ
по дополнительной общеразвивающей программе
 «К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках»
 профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных»
 Технической направленности

№ п/п	Наименование модулей	Описание		Компетентностная траектория
		Теория	Практика	
ВВОДНЫЙ БЛОК (6 ч)				
1.	Вводный компонент			
1.1	Командообразование. Формирование тематики проекта и плана работы. Распределение ролей в проектной группе	-	Проведение игры на командообразование. Выбор темы проекта, формирование группы, распределение ролей внутри рабочей группы	Владеть навыками командной работы.
1.2	Знакомство с проблематикой проекта. Поиск аналогов.	Понятие «патентный поиск»	Погружение в тематику проекта, поиск информации в сети Internet, технической литературе, патентный поиск	Уметь искать информацию
1.3	Стейкхолдеры проекта. Возможные варианты решения проблематики проекта. Игропрактики	Понятие «стейкхолдеры» проекта	Определение позиций проблемы	Знать понятие «стейкхолдеры» проекта
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК (66 ч)				
2.	Базовый компонент			

2.1	Модуль 1. ГИС			
2.1.1	Что такое ГИС и зачем они нужны	Понятие “ГИС” области их применения	Базовое освоение Qgis	Уметь пользоваться интерфейсом Qgis
2.1.2	Создание векторных карт и их обработка	Понятие векторной и растровой графики, отличия и преимущества.	Разработка векторной карты 2D, 2,5D	Знать что такое векторная и растровая графика Уметь делать векторные карты и обрабатывать их.
2.1.3	Анализ спутниковых снимков и различные сервисы для анализа	Принципы и виды спутниковой съемки	Самостоятельный поиск и анализ космических снимков	Знать типы спутниковой съемки и её основные принципы Уметь самостоятельно искать и анализировать спутниковые снимки
2.1.4	Обучение работы с модулями ГИС	Понятие модуля и некоторые вариации их в Qgis	Работа с модулями для анализа космоснимков.	Знать Что такое модули, как их использовать и как их подключать Уметь самостоятельно искать и анализировать спутниковые снимки при помощи модулей.
2.2	Модуль 2. Программирование			
2.2.1	Основные правила языка Python. Операции, операторы, основы ввода/вывода. Правила синтаксиса.	Понятия операций. Виды операторов.	Написание простейших операций. Задания ввода/вывода.	Знать принципы работы в Python. Уметь прописывать простейшие команды в Python.
2.2.2	Типы данных. Встроенные типы объектов: числа, строки, кортежи, списки, словари.	Знакомство со встроенными типами объектов в Python.	Работа с разными типами данных.	Уметь работать с разными типами данных.
2.2.3	Файловый ввод-вывод. Работа с двоичными файлами.	Понятие двоичных файлов. Принцип работы с ними.	Работа с двоичными файлами. Запись собственного двоичного файла.	Уметь работать с двоичными файлами в Python.
2.2.4	Классы в Python. Определение данных, методов, операций.	Понятие классов и подклассов в Python.	Создание собственного класса.	Уметь работать с классами в Python.
2.3	Модуль 3. Математическая статистика			

2.3.1	Что такое мат статистика?	Понятие мат статистики и вероятности	Оперирование понятиями и критериями	Знать Понятие мат статистики Уметь самостоятельно оперировать и вычислять критерии.
2.3.2	Основные операции мат статистики и их применение	Основные понятия и критерии в мат статистике	Расчет параметров и критериев случайной выборки	Знать понятия и критерии статистики Уметь рассчитывать статистические параметры случайной величины и выборки.
2.3.3	Графическое представление статистических параметров	Понятие о графиках, гистограммах и методах работы с ними	Представление статистических параметров случайной величины в виде графиков и гистограмм	Знать понятия графика и гистограммы Уметь представлять статистические параметры в графическом виде.
2.3.4	Мат статистика в ГИС	Применение статистики в ГИС	Работа со статистикой в Qgis (анализ плотности точек)	Знать области применения статистики в ГИС Уметь Анализировать статистические параметры в Qgis и интерпретировать их.
ПРОЕКТНЫЙ БЛОК (12 ч)				
3	Проектный кейс. Применение полученных знаний для анализа космоснимков			
3.1	Формирование задачи и деление на группы	-	Формирование задачи и деление на группы	Владеть навыками командной работы. Знать тематику проекта
3.2	Решение поставленной задачи с написанием своего модуля для Qgis	-	Написание модуля, для автономного анализа и решения поставленной задачи в Qgis,	Владеть навыками обработки полученных данных, навыками написания собственных модулей в Qgis.
3.3	Презентация результатов	-	Презентация результатов проделанной работы	Уметь оформлять результаты

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
по дополнительной общеразвивающей программе
 «К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках»
 профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных»
 Технической направленности

ГЕО. Первое полугодие 2019/2020 уч.год

№ п/п	Месяц	неделя	даты	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
ВВОДНЫЙ БЛОК								
1	сентябрь	1	3	Практика	2	Формирование тематики проекта и плана работы. Распределение ролей в проектной группе. Командообразование	Кванториум	Игра, план работ
2	сентябрь	1	5	Практика	2	Знакомство с проблематикой проекта. Поиск аналогов	Кванториум	Презентация
3	сентябрь	2	10	Практика	2	Стейкхолдеры проекта. Возможные варианты решения проблематики проекта. Игропрактики	Кванториум	Презентация
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК								
4	сентябрь	2	12	Семинар	2	Что такое ГИС и зачем они нужны	Кванториум	Презентация
5	сентябрь	3	17	Практика	2	Создание векторных карт и их обработка	Кванториум	Построенные векторные карты
6	сентябрь	3	19	Практика	2	Создание векторных карт и их обработка	Кванториум	Построенные векторных карт

7	сентябрь	4	24	Практика	2	Создание векторных карт и их обработка	Кванториум	Построенные векторные карты
8	сентябрь	4	26	Практика	2	Анализ спутниковых снимков и различные сервисы для анализа	Кванториум	Презентация
9	сентябрь	4	28	Практика	2	Анализ спутниковых снимков и различные сервисы для анализа	Кванториум	Презентация
10	октябрь	1	1	Семинар	2	Обучение работы с модулями ГИС	Кванториум	Обработанные карты с помощью модулей Qgis
11	октябрь	1	3	Практика	2	Обучение работы с модулями ГИС	Кванториум	Обработанные карты с помощью модулей Qgis
12	октябрь	2	8	Практика	2	Обучение работы с модулями ГИС	Кванториум	Обработанные карты с помощью модулей Qgis
13	октябрь	2	10	Практика	2	Обучение работы с модулями ГИС	Кванториум	Обработанные карты с помощью модулей Qgis
14	октябрь	3	15	Семинар	2	Основные правила языка Python. Операции, операторы, основы ввода/вывода. Правила синтаксиса.	Кванториум	Презентация
15	октябрь	3	17	Семинар	2	Типы данных. Встроенные типы объектов: числа, строки, кортежи, списки, словари.	Кванториум	Презентация
16	октябрь	3	19	Практика	2	Типы данных. Встроенные типы объектов: числа, строки, кортежи, списки, словари.	Кванториум	Презентация
17	октябрь	4	22	Практика	2	Файловый ввод-вывод. Работа с двоичными файлами.	Кванториум	Презентация
18	октябрь	4	24	Практика	2	Файловый ввод-вывод. Работа с двоичными файлами.	Кванториум	Презентация
19	ноябрь	1	5	Практика	2	Файловый ввод-вывод. Работа с двоичными файлами.	Кванториум	Презентация

20	ноябрь	1	7	Практика	2	Классы в Python. Определение данных, методов, операций.	Кванториум	Презентация
21	ноябрь	2	12	Практика	2	Классы в Python. Определение данных, методов, операций.	Кванториум	Презентация
22	ноябрь	2	14	Практика	2	Классы в Python. Определение данных, методов, операций	Кванториум	Рефлексия
23	ноябрь	3	19	Семинар	2	Что такое мат статистика?	Кванториум	Презентация
24	ноябрь	3	21	Практика	2	Что такое мат статистика?	Кванториум	Презентация
25	ноябрь	4	26	Семинар	2	Основные операции мат статистики и их применение	Кванториум	Рассчитанные статистические параметры случайной выборки
26	ноябрь	4	28	Практика	2	Основные операции мат статистики и их применение	Кванториум	Рассчитанные статистические параметры случайной выборки
27	ноябрь	4	30	Семинар	2	Графическое представление статистических параметров	Кванториум	Графически представленные данные
28	декабрь	1	3	Практика	2	Графическое представление статистических параметров	Кванториум	Графически представленные данные
29	декабрь	1	5	Практика	2	Мат статистика в ГИС	Кванториум	Графически представленные статистические параметры в ГИС
30	декабрь	2	10	Практика	2	Мат статистика в ГИС	Кванториум	Графически представленные статистические параметры в ГИС
ПРОЕКТНЫЙ КЕЙС								
31	декабрь	2	12	Семинар	2	Формирование задачи и деление на группы	Кванториум	Постановленные задачи и собранная команда

32	декабрь	3	17	Практика	2	Решение поставленной задачи с написанием своего модуля в Qgis	Кванториум	Написанный алгоритм действия модуля и его области применения
33	декабрь	3	19	Практика	2	Решение поставленной задачи с написанием своего модуля в Qgis	Кванториум	Написанный алгоритм действия модуля и его области применения
34	декабрь	4	24	Практика	2	Решение поставленной задачи с написанием своего модуля в Qgis	Кванториум	Собственный модуль для Qgis
35	декабрь	4	26	Практика	2	Решения поставленной задачи с написанием своего модуля для Qgis	Кванториум	Собственный модуль для Qgis
36	декабрь	4	28	Практика	2	Презентации результатов	Кванториум	Рефлексия и презентация собственных результатов

СВЕДЕНИЯ ОБ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
дополнительной общеразвивающей программе
 «К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках»
 профилизация «Анализ космических снимков и геопространственных данных»
 Технической направленности

№ п/п	Наименование модулей/тем	УМК для учащегося	УМК для педагога
ВВОДНЫЙ БЛОК			
1.	Вводный компонент		
1.1	Тема 1- 3		Онлайн-курс «Как стать наставником проектов» Режим доступа: http://project.lektorium.tv/tutor
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК			
2.	Базовый и проектный компоненты		
	Тема 1 - Тема 10	Геоинформатика: Учебное пособие. Авторы: В.И. Лайкин, Г.А. Упров. Количество страниц-162, год выпуска -2010 Режим доступа: http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-laykin-vi-uporov-ga-geoinformatika-komsomolsk-na-amure-amgpgu-2010.pdf Профессиональный программист: как стать профессионалом разработчиком ПО (Оригинальное название: The Clean Coder: A Code of Conduct for Professional Programmers). Автор: Роберт Мартин. Количество страниц – 224, год выпуска – 2012. Режим доступа: https://vk.com/doc10903696_349209176?hash=e5768a77bab2dba6dd&dl=cb029d6f5316f76ea3 Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников.	QGIS Tutorials and Tips v1.0 Режим доступа: https://www.qgistutorials.com/en/ Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. Автор: Д.Т. Письменный. Количество страниц – 256, год выпуска – 2004. Режим доступа: https://alleng.org/d/math/math215.htm The Python Tutorial

	Автор: А.И Кобзарь. Количество страниц – 816, год выпуска 2006. Режим доступа: https://lib-bkm.ru/13677 Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли. Режим доступа: http://gis-lab.info/ Python 3 для начинающих Режим доступа: https://pythonworld.ru/ Программирование на Python. Режим доступа: https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/	Режим доступа: https://docs.python.org/3/tutorial/#the-python-tutorial
--	---	--

Приложение 5. Сведения о материально-техническом обеспечении

СВЕДЕНИЯ О МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

дополнительной общеразвивающей программы

«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация»

технической направленности

№ п/п	Наименование модулей/тем	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного Оборудования и программного обеспечения
ВВОДНЫЙ БЛОК			
1.	Вводный		
1.1	Тема 1- 3	ГЕО АЭРО квантум	Интерактивная панель PRESTIGIO MultiBoard 84
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК			
2.	Базовый и проектный компоненты		
	Тема 1 - Тема 10	ГЕО АЭРО квантум;	Персональный компьютер (Тип 1, графическая станция) «Веллком» в составе: материнская плата Asus B150M-K (RTL) LGA1151<B150>, Интерактивная панель PRESTIGIO MultiBoard 84, Мышь Logitech, ПО для работы с ГИС Qgis 3.8.1

СВЕДЕНИЯ О КАДРОВОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
дополнительной общеразвивающей программы
«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация»
технической направленности

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность в ДТК	Условия привлечения к педагогическ ой деятельности в ДТК	Имеющаяся специальность (направление), образовательное учреждение	Другое место работы/учебы, должность	Квалификацио нная категория, повышение квалификации	Опыт работы	Преподаваем ые модули программы в ДТК
Педагоги дополнительного образования								
1	Загайнов Игорь Андреевич	Педагог дополнительно го образования	Штатный сотрудник	ТГУ Геолого- Географический Факультет, Магистр Географии			2 года	Все модули
Методисты								
1	Ларина Людмила Николаевна	Начальник научно- методического отдела	Штатный сотрудник	04.06.01 Химические науки, НИ ТПУ		Кандидат химических наук	14 лет	

Приложение 7. Условия для реализации учебного процесса

СВЕДЕНИЯ О УСЛОВИЯХ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
дополнительной общеразвивающей программы
 «Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование,
 навигация», технической направленности, углубленного уровня

№	Наименование	Кол-во
1	ПО для работы с ГИС, Qgis 3.8.1	1
2	Интерактивная панель PRESTIGIO MultiBoard 84" PMB554H848 Interactive White Board, Multi-Touch Screen, Integrated Intel PC, i5, 4GB, 500GB, 84in, Win8. Apps: Prestigio Easi Apps, Wall Mount Kit, Office Pro 2013	1
3	Стол руководителя эргономичный со шкафом с открытыми полками и полками, закрытыми дверями	1
4	Персональный компьютер (Тип1, графическая станция) «Веллком» в составе: материнская плата Asus B150M-K (RTL) LGA1151<B150>	13
5	Стол составной из 3х секций	2
6	Кресло с газпатроном KaleaKA5CV (белый/зеленый)	12
7	Интерактивная песочница iSandBOX Mini	1
8	Мышь Logitech	13

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дополнительной общеразвивающей программы

«К Земле через космос: навигация, спутники, картография и весь мир в наших руках»

Профилизация: «Анализ космических снимков и геопространственных данных»

технической направленности

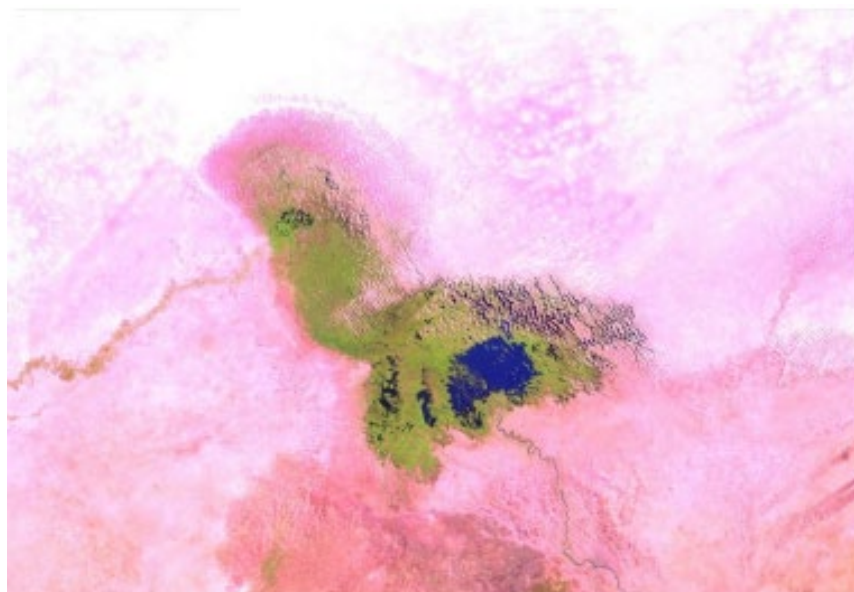
Вводный модуль

Игра на создание команды с определением цели и тематики проекта с включением метода SCRUM.

Модуль 1. ГИС

Задание №1.

Назовите известное озеро, видимое на этом спутниковом изображении. Введите его название по-русски в поле ниже.



Приведённое выше изображение получено со спутников Landsat 7 и Landsat 8. Это - не единовременный снимок, а синтез ряда безоблачных снимков за 2017 год, обработанных таким образом, чтобы компенсировать всегда имеющиеся различия в положении солнца, положении спутника, прозрачности атмосферы и пр. Обработка проведена лабораторией GLAD (Global Land Analysis & Discovery; <https://glad.umd.edu/>) Географического факультета Университета Мэриленда (США). Данное изображение сделано с помощью портала Глобальные изменения лесного покрова (<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>).

Изображение представляет интенсивность электромагнитного излучения, отражённого от поверхности земли и принятого аппаратурой спутников, в условных цветах: не видимый человеческим глазом коротковолновый инфракрасный свет представлен красным, ближний инфракрасный (также не различимый глазом) - зелёным, видимый красный свет - синим. В таком цветовом синтезе хорошо видны различия в растительности и влажности поверхности.

Задание №2.

Опираясь на данные портала Всемирной лесной вахты (<https://www.globalforestwatch.org/>), определите, какая из перечисленных ниже тропических стран, согласно данным наблюдения из космоса, является лидером по доле (проценту) потерь лесного покрова (tree cover loss) за период 2013-2017 гг. от его общей площади.

Для целей данного задания считать лесопокрытой любую территорию, которая имеет древесную растительность (как естественного, так и искусственного происхождения) с сомкнутостью древесного полога (tree cover) не менее 10% и высотой не менее 5 метров. (Близкое к этому определение леса используется в большинстве стран мира и международными организациями, хотя их данные часто очень сильно отличаются от результатов космического мониторинга.)

Используйте показатель всех суммарных потерь древесного полога в процентах от его общей площади по состоянию на 2010 год, включая его временные потери, компенсируемые восстановлением древесной растительности.

Задание №3.

Вокруг точки с географическими координатами 65°03'02.600 северной широты и 32°16'05.900 восточной долготы практически полностью отсутствует лесной покров на площади более 2,5 тыс. гектаров.

В результате какого процесса или явления данная территория не имеет лесного покрова? Выберите только один вариант из представленных ниже.

Воспользуйтесь доступными в интернете источниками открытых космических снимков и других пространственных данных. Например, порталами Яндекс Карты (<https://yandex.ru/maps/>), Google Планета Земля (<https://www.google.com/earth/>), Всемирной лесной вахты (<https://www.globalforestwatch.org/map>) и WorldView (<https://worldview.earthdata.nasa.gov/>) Американского космического агентства НАСА.

Задание №4.

Точка с географическими координатами 0°21'04.500 северной широты и 114°40'03.200 восточной долготы находится в пределах обширного лесного региона,

известного как "Сердце Борнео"(https://en.wikipedia.org/wiki/Heart_of_Borneo), который ещё в значительной мере покрыт влажными тропическими лесами. В данной конкретной точке тоже пока сохранился лесной покров. А вот в её антиподе лесного покрова нет, хотя это тоже регион относительно сохранных влажных тропических лесов. В этом месте течет река. Назовите эту реку - приведите её русское название.

Модуль 2. Программирование

Задание №1.

В современном мире меняется всё, в том числе и наша речь: появляются новые слова, новые речевые обороты. Даже пословицы и поговорки регулярно пополняются новыми. Наш товарищ по имени Виталий зашифровал для вас пожелание в виде современной пословицы. Для этого он:

- представил каждое слово в 34-ричной системе счисления, где каждой цифрой является буква русского алфавита (без учета регистра). Каждая буква соответствует числу, равному её позиции в русском алфавите, начиная с единицы.

Ни одна буква не соответствует числу 0;

- записал каждое из этих слов в десятиричной системе счисления и получил следующие три числа: 85690, 687073 и 461334847.

Расшифруйте послание Виталия и запишите в три слова, разделенных пробелом.

Примечание

привет = п ·345+ р ·344+ и ·343+ в ·342+ е ·341+ т ·340

Задание №2.

Исследователи решили проанализировать участки ДНК двух образцов. Каждый участок ДНК имеет некоторый состав нуклеотидов. Нуклеотиды ДНК образованы одним из следующих азотистых оснований: аденин, гуанин, тимин, цитозин, которые кодируются в цепочках ДНК при помощи заглавных букв по первой букве основания А, Г, Т, Ц, соответственно.

Помогите учёным определить долю расхождений в цепочках ДНК, если под расхождением понимается неравенство соответствующих нуклеотидов в цепочках, находящихся на одной позиции, считая от левого края.

Задание №3.

Валера имеет плохую память на номера телефонов. Особенно тяжело ему приходилось с номерами мобильных телефонов, у которых всегда приходится запоминать 62 помимо 7 цифр номера, еще две, определяющие код оператора (8(9**)-***-**-**). Про телефонную книгу в телефоне он знал, но запоминание было принципом.

Узнав про системы счисления он возрадовался тому, что числа можно запоминать при помощи букв, да и при большом основании они будут ощутимо короче. Благодаря родителям он очень полюбил группу Queen, и когда пришла пора дарить первый телефон младшей сестренке, Валера выбрал ей номер так, что в некоторой системе счисления число из 9 цифр для запоминания было равно QUEEN и основание системы было наибольшее из возможных для данного формата номера телефона

Напоминаем, что при нехватке цифр для записи разрядов используются буквы латинского алфавита. Запишите в ответе те самые 9 цифр.

Модуль 3. Математическая статистика

В таблице 1.1 приведены результаты геологического опробования керна скважин, пробуренных на участке Кедровый.

№ проб	Интервал опроб-я	Содержания элементов, $10^{-3}\%$					
		Pb	Zn	Ag	Cu	Co	Mo
1	10	2	2	0,0006	0,4	0,6	0,03
2	10	6	2	0,0006	0,5	0,2	0,03
3	4	6	5	0,001	1	0,15	0,1
4	4	15	8	0,001	0,6	0,03	0,03
5	4	80	8	0,005	0,5	0,03	0,02
6	4	120	8	0,025	2	0,2	0,01
7	4	100	10	0,04	2,5	0,2	0,03
8	4	150	12	0,06	6	0,06	0,03
9	4	200	10	0,1	8	0,06	0,02
10	4	150	12	0,2	10	0,15	0,08
11	4	250	15	0,2	10	0,2	0,06
12	4	300	30	0,3	10	0,12	0,06
13	4	400	120	0,4	12	0,15	0,1
14	4	400	200	0,4	15	0,6	0,2
15	4	400	250	0,5	20	1,5	0,6

Для указанных в таблице элементов и оценить следующие параметры распределения:

Задание №1.

Определить среднее арифметическое содержание химического элемента и среднее арифметическое отклонение содержаний (стандарт).

Задание №2.

Определить коэффициент вариации, асимметрию и эксцесс распределения.

Задание №3.

Определить минимум и максимум содержания химических элементов, закон их распределения.

Задание №4.

Дать интервальную оценку среднего содержания химических элементов.

Проектный блок.

Проектная карта (образец)

Автономная некоммерческая организация дополнительного образования
"Детский технопарк "Кванториум"

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДО
«Детский технопарк «Кванториум»
ФИО _____
«_____» _____ 2019 г.

ПРОЕКТНАЯ КАРТА			
Название проекта:			
Куратор проекта:			
Конечная дата реализации проекта:			
Участники проекта:	ФИО	Школа	Класс
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
Идея проекта:			
Календарно-тематический план:			
Дата (начало/окончание)	Название этапа/форма работы:	Результат:	
Публичное выступление:			
Конкурс «Название»/ уровень:	Дата проведения:	Тематика:	