



Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора
по дополнительному образованию
АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»
А. А. Сакаро
« 30 » 06 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»
А. Э. Шишкина
приказ от « 06 » 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
**«Гео-конструирование и программирования электронных карт на
примере ХМАО-Югры среди обучающихся средней школы»**
вводный модуль
(наименование дополнительной программы)

Возраст детей: 8 -17 лет
Срок реализации программы: 72 часа

Автор-составитель:
Саттарова Рузана Фанильевна –
педагог дополнительного образования
отдела развития
Детского технопарка «Кванториум»
г. Радужный

Оглавление

I ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.1.1. Направленность программы.....	4
1.1.2. Актуальность программы.....	4
1.1.3. Педагогическая целесообразность.....	5
1.1.4. Цель программы	5
1.1.6. Возраст учеников и сроки реализации.....	7
1.2. Структура образовательного процесса	7
1.2.1. Методы обучения	8
1.2.2. Планируемые результаты освоения программы	8
1.2.3. Формы проведения итогов реализации программы	10
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	13
2.1. Тематическое содержание программы	13
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	16
3.1. Учебно — тематический план	16
3.2. Календарный учебный график.....	17
3.3. Формы проведения занятий	23
3.4. Ресурсное обеспечение программы.....	23
3.4.1. Методическое обеспечение программы	23
3.4.2. Дидактическое обеспечение.....	25
3.4.3. Материально-техническое обеспечение	25
3.4.4. Кадровые условия реализации программы	26
3.4.5. Техника безопасности	26
3.4.6. Список литературы для педагога.....	26
3.5. Приложение	29

І ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая основа программы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726р

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ

8. Положения о структуре, порядке разработки и утверждения, дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017, №5/20.

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. Вводный модуль позволит учащимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Учащиеся смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере

исследования окружающего мира, 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. Программа имеет техническую направленность и основана на toolkit, рекомендованным федеральным тьютером сети детских технопарков «Кванториум» ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» Ассоциации стратегических инициатив.

1.1.1. Направленность программы

Данная программа техническая. Она ориентирована на изучение основ механики, конструирования, программирования и автоматизации устройств, и их применение в различных областях рынка промышленности.

По функциональному предназначению относится к общеразвивающей программе и предусматривает формирование «soft» и «hard» навыков, когнитивных способностей.

1.1.2. Актуальность программы

В связи с внедрением новых стандартов особое место отводится практической и исследовательской деятельности учащихся. В школьном курсе «Географии» часов на проведение интересных практических занятий не хватает. Интерес школьников к одному из самых интересных и необходимых предметов падает.

В ходе дополнительных занятий у школьников создаются условия для формирования и развития интереса к географии и смежным наукам; умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания; проявлению творческого подхода к выполнению самостоятельных, исследовательских и проектных работ; занятий моделированием, техническим творчеством; собственного портфолио.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства окружающего мира, продемонстрировать доступность широкого спектра инструментов для его исследования и показать, что они в силах влиять на развитие общества и окружающей среды.

В ходе реализации программы у учащихся должны быть сформированы ценностные ориентации, отражающие их индивидуально-личностные позиции:
- осознание себя как члена общества на глобальном, региональном и локальном уровнях (житель планеты Земля, гражданин Российской Федерации, житель своего региона);

- осознание выдающейся роли и места России как части мирового географического пространства;
- осознание единства географического пространства России как среды обитания всех населяющих ее народов, определяющей общность их исторических судеб;
- осознание целостности географической среды во взаимосвязи природы, населения и хозяйства Земли, материков, их крупных районов и стран;
- осознание значимости и общности глобальных проблем человечества и готовность солидарно противостоять глобальным вызовам современности.

Гармонично развитые социальные чувства и качества:

- патриотизм, принятие общих национальных, духовных и нравственных ценностей;
- любовь к своему Отечеству, местности, своему региону;
- уважение к природе, истории, культуре России, национальным особенностям, традициям и образу жизни российского и других народов, толерантность;
- эмоционально-ценностное отношение к окружающей среде, осознание необходимости ее сохранения и рационального использования.

1.1.3. Педагогическая целесообразность

Данная программа способствует развитию 4к — компетенций детей (коммуникация, креативность, командная работа, критическое мышление.), тем самым отвечая потребностям общества и федеральному государственному образовательному стандарту. В программе реализуются системный, комплексный, личностно-ориентированный и теоретический подходы к развитию детей. Адаптация материала соответствует возрастным и психофизиологическим особенностям детей.

Для поддержания интереса учащихся, высокой их работоспособности на занятиях используются познавательно-дидактические игры, которые снимают усталость и дают возможность более эффективно усваивать учебный материал.

1.1.4. Цель программы

Создание условий для формирования у учащихся компетенций в области получения и обработки пространственных данных, применения геоинформационных технологий в работе над проектами.

Целью программы является формирования у учащихся по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями и их применением в работе над проектами. Развитие пространственного и масштабного научно-творческого мышления. Совмещение современных «мейкерских» и it направлений.

1.1.5. Задачи программы

- дать первоначальные знания в сфере геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования;
- научить приемам сбора, анализа и представления больших объемом различных пространственных данных;
- научиться создавать 3D модели объектов местности различными способами (автоматизированные и вручную);
- научить программировать собственный геопортал для публикации результатов;
- научиться создавать высококачественные сферические панорамы и виртуальные туры;
- научиться накладывать фототекстуры;
- научиться создавать тематические карты;
- научиться выполнять съемку с БПЛА и обрабатывать эти материалы для получения высокоточных данных;
- сформировать общенаучные и технологические навыки работы с пространственными данными;

Образовательные:

- формирование знаний, обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, промышленного дизайна, виртуальной и дополненной реальности, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- изучение принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий, состояние и перспективы компьютерных технологий в настоящее время;
- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- формирование целостной научной картины мира;
- изучение приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

Развивающие:

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

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью

1.1.6. Возраст учеников и сроки реализации

Возраст детей, участвующих в реализации данной общеразвивающей программы: от 8 до 17 лет. Продолжительность образовательного процесса 4 месяца, по 4,5 академических часа в неделю. Наполняемость группы 10 - 12 человек.

1.2. Структура образовательного процесса

Структура программы состоит из кейсов (метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа) — техника обучения, использующая описание реальных или приближенных к ней, ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале.

Для данного уровня сложности программы подобраны наиболее важные для знания темы, которые адаптированы именно на обучающихся, не имеющих знаний в области геоинформатики.

По данной программе, обучающиеся, в первую очередь, получают знания основ работы с ГИС, сбора данных панорамной съемкой, средствами беспилотных летательных аппаратов, обработки данных космических снимков, основ 3D-моделирования объектов местности.

В ходе занятий обучающиеся получают необходимую начальную теоретическую и практическую базу, в следствие чего происходит овладение учащимися навыков начального технического конструирования, навык взаимодействия в группе.

1.2.1. Методы обучения

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

Методы используемые на занятиях:

1. практические методы (упражнения, задачи);
2. словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
3. наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
4. проблемные методы (методы проблемного изложения) – детям дается часть готового знания);
5. эвристические (частично-поисковые) – детям предоставляется большая возможность выбора вариантов;
6. исследовательские – дети сами открывают и исследуют геоданные;
7. иллюстративно - объяснительные;
8. репродуктивные методы;
9. конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.
10. мастер –класс – передача знаний и умений с помощью практической деятельности.

1.2.2. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения образовательной программы учащиеся должны освоить образовательные (предметные), личностные и метапредметные компетенции.

Образовательные компетенции:

Знать:

- основные виды пространственных данных и принципы функционирования современных геоинформационных сервисов;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- основы и принципы космической и аэросъемки съемки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- устройство современных картографических сервисов;
- основы веб-программирования и создания собственных геопорталов и инструменты визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- основы фотографии и принципы 3D моделирования;
- дешифрирование космических изображений и основы картографии.

Уметь:

- создавать и рассчитывать полетный план для беспилотного летательного аппарата;
- обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- обрабатывать аэросъемку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные 3-х мерные модели местности;
- выполнять оцифровку;
- программировать геопорталы;
- моделировать 3D объекты и создавать фототекстуры;
- создавать панорамные туры;
- использовать мобильные устройства для сбора данных;
- искать и анализировать информацию, выполнять пространственный анализ;
- создавать карты.

Личностные компетенции

- самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- защищать собственные разработки и решения;
- умение работать в команде;
- целеустремленность.

Метопредметные компетенции

- вырабатывать и принимать решения;
- демонстрировать навык публичных выступлений.
- составлять план выполнения работы.

В ходе занятий у учащихся формируется:

- пространственное мышление,
- креативное мышление,
- структурное мышление,
- логическое мышление,
- критическое мышление,
- проектное мышление

1.2.3. Формы проведения итогов реализации программы

Формы промежуточного контроля:

- демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
- экспертная оценка материалов, представленных на защите проектов;
- тестирование;
- фотоотчеты и их оценивание;
- подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.

Для оценивания продуктов проектной деятельности детей используется критериальное оценивание. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимо-оценивания.

Формой аттестации освоения разделов программы является: работа над проектом и тестирование. Контроль индивидуального творческого развития учащихся по программе проходит в три этапа:

1. Входной контроль.

Позволяет выявить наиболее способных, одаренных детей; выяснить мотивацию обучения, провести социально-психологическое анкетирование. Используются методы анкетирования, тестирования.

2. Промежуточный контроль (в течение года).

Осуществляется в процессе усвоения каждой изучаемой темы, при этом диагностируется уровень усвоения отдельных блоков программы. В процессе контроля каждого занятия создается возможность выявления уровня усвоения учебного материала, недочетов, положительных и отрицательных моментов применяемых технологий. Используются методы наблюдения, рефлексии.

3. Итоговый контроль.

В конце обучения проводится итоговая аттестация учащихся в форме: выполнения проектных работ, что позволяет выявить уровень обученности, изобретательности, самостоятельности, а также развитие инженерного мышления учащихся.

По итогам тестирования выявляется уровень обученности каждого учащегося:

«Низкий уровень» – слабое владение терминологией предмета, неумение подобрать и использовать оборудование для решения поставленной задачи. Неумение организовать свою деятельность на занятии, отсутствие творчества при выполнении практического задания (работа по образцу).

«Средний уровень» – недостаточное знание терминов курса. Владение навыками работы с оборудованием, неумение обработать данные без помощи и подсказки.

«Высокий уровень» – хороший уровень владения терминологией. Уверенное владение навыками работы с оборудованием, умение организовать свое рабочее место. Творческий подход к выполнению практических работ.

Формой отслеживания и фиксации образовательных результатов: итоговая проектная работа, перечень готовых работ, журнал посещаемости, материалы тестирований.

1.2.4. Оценочные материалы

В время входного контроля используется тест на знание и понимание окружающего мира. Также этот тест ставит перед учащимся вопросы самоопределения (Приложение 1).

Промежуточный контроль осуществляется за счет мониторинга самостоятельных действий каждого из участников команды во время Data-

экспедиции. Оценивается вклад каждого участника команды в итоговый результат. Рекомендуется разделить учащихся на команды от 3 до 6 человек (не более 6) в зависимости от сложности и ёмкости поставленной задачи. Например, при создании VR-тура по этажу здания, команда 3 человека.

Итоговый контроль проходит индивидуально за счет заполнения зачётной анкеты, в которой представлены задания, которые учащийся должен уметь выполнять после прохождения данной программы (Приложение 2).

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Тематическое содержание программы

Обучающиеся по дополнительной общеразвивающей программе изучают следующие темы:

	Наименование темы	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1	Современные карты или кейс «Как описать Землю»	Определение карты. Отличие карт Меркатора от WGS84. Определение карты. Отличие карт Меркатора от WGS84.
Блок 2	Космическая съемка, кейс «Что я вижу на снимке из космоса?»	Типы космических аппаратов и принципы построения снимка. Отличительные особенности техногенных и природных объектов
Блок 3	Глобальное позиционирование, кейс «Найди себя на земном шаре»	Основы работы ГЛОНАСС, орбитальные характеристики и космических аппаратов. Принцип работы логгера
Блок 4	Аэрофотосъемка, кейс «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	Техника безопасности при полётах. Принцип действия БПЛА. Принципы полёта винтокрылых летательных машин. Движение и повороты квадрокоптера. Методика планирования аэросъемки.
Блок 5	Data Scout, кейс «Я создаю пространственные данные»	Геоинформационные системы – что это такое и для чего нужны. Сбор тематических пространственных данных. ГИС-анализ и построение карты по собранным данным.
Блок 6	Создание картографического произведения или кейс «Проведи оценку территории»	Применение пространственных технологий на практике. Основы программирования геопорталов. Способы визуализации и публикации пространственных данных. Способы визуализации и публикации пространственных данных.

		Средства по созданию собственных геосервисов. Геопространственные «мэшапы»
--	--	---

2.2. Содержание программы

Программа рассчитана на обучающихся, не имеющих базовых знаний в изучаемой области.

Модуль разделен на 6 блока:

- Современные карты или кейс «Как описать Землю»;
- Космическая съемка, кейс «Что я вижу на снимке из космоса?»;
- Глобальное позиционирование, кейс «Найди себя на земном шаре»;
- Аэрофотосъемка, кейс «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»;
- Data Scout, кейс «Я создаю пространственные данные»;
- Создание картографического произведения или кейс «Проведи оценку территории»

Первый блок знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, дети проходят следующие тематики: карты и основы их формирования. Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

Во втором блоке, на основе решения задачи мониторинга с использованием космической съемки, кванторианцы осваивают следующие темы: методы дистанционного получения изображений и их классификация; виды космических аппаратов и данных, получаемых с них, основные характеристики снимков и др.; возможности применения изображений из космоса; дешифрирование объектов местности.

Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя третий блок, дети узнают про ГЛОНАСС/GPS, принципы работы, история, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.

Объемный четвертый блок, позволит ребятам освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, Основы фото и видео съемки и принципов передачи информации с БПЛА, Обработка данных с БПЛА.

Уникальный пятый блок, позволяющий детям, не просто познакомиться с тематикой Краудсорсинг в ГИС, а самим организовать сбор пространственных данных для ГИС-сервиса с помощью мобильных устройств.

Финальный шестой блок, включающий в себя почти все результаты вводного модуля, направленные на объединение всего пространственных данных в единой системе. Результат данного кейса является отчетным для всего направления. Основы работы в геоинформационной приложениях. Оцифровка данных. Создание карты. Точность данных дистанционного зондирования.

По окончании учебного модуля обучающиеся должны подготовить групповой (5-6 человек) проект на тему: «Гео-конструирование и программирования электронных карт на примере ХМАО-Югры среди обучающихся средней школы». Учащимся предлагаются проектная деятельность по следующим направлениям:

- создание 3D модели местности по аэрофотоснимкам, сделанным с помощью БПЛА;
- расчет площади наводнения, определения очага пожара;
- дешифрирование космических и аэрофотоснимков для выявления и мониторинга различных объектов и явлений;
- создание тематических и специальных карт;
- создание 3D модели проекта обустройства двора, микрорайона.

Проектная деятельность, предусматривающая комплексную работу с через компьютерные ПО, сбора данных из различных источников, именно защита этого проекта будет являться основанием успешного завершения Вводного модуля.

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Учебно — тематический план

Разделы	Наименование раздела, темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1.0	Стартовый	72	24	48	Тестирование, фотоотчеты и их оценивание, подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.
1.1	Знакомство группы	2	1	1	
1.2	Тематические карты, ГИС	6	2,5	3,5	
1.3	Инструменты и технологии создания карт	8	2,5	5,5	
1.4	Ориентирование на местности	6	2	4	
1.5	Основы космической съемки	6	2	4	
1.6	Основы фотографии	8	2,5	3,5	
1.7	Основы 3D- моделирования объектов местности	8	4	4	
1.8	Сбор пространственных данных	8	3,5	4,5	
1.9	Data-экспедиция	4	-	4	
1.10	Основы съемки с БПЛА	10	4	6	
1.11	Представление результатов работы	3	1	2	
1.12	Тестовое задание	3	-	3	Подготовка мультимедийной

					презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.
Итого		72	24	48	

3.2. Календарный учебный график

п/п	Месяц	Неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1. Стартовый						
1.	Месяц 1	Неделя 1	Теоретическое занятие	1	Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке «Кванториум».	г. Радужный, аэропорт, технопарк Кванториум, учебная аудитория/Дистанционно
2.			Практическое занятие	1	Экскурсия по детскому технопарку Кванториум.	
3.			Теоретическое занятие	2,5	Тематические карты, ГИС. Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	
4.		Неделя 2	Практическое занятие	3,5	ГИС – «слоеный пирог» или раскрась карту сам»	
5.			Теоретическое занятие	1	Инструменты и технологии создания карт. Основы создания современных карт,	

				инструменты при создании карт
6.	Неделя 3	Теоретическое занятие	1,5	Инструменты и технологии создания карт. Основы создания современных карт, инструменты при создании карт
7.		Практическое занятие	1	Инструменты и технологии создания карт. Оцифровка и создание карты. Компоновка карты и публикация данных
8.		Практическое занятие	2	Инструменты и технологии создания карт. Оцифровка и создание карты. Компоновка карты и публикация данных
9.	Неделя 4	Практическое занятие	2,5	Инструменты и технологии создания карт. Оцифровка и создание карты. Компоновка карты и публикация данных
		Теоретическое занятие	2	Ориентирование на местности. Основы систем глобального позиционирования
10.				

11.	Месяц 2	Неделя 1	Практическое занятие	4	Ориентирование на местности. Применение ГЛОНАСС для позиционирования	
12.			Теоретическое занятие	0,5	Основы космической съемки. Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса.	
13.		Неделя 2	Теоретическое занятие	2	Основы космической съемки. Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса.	
14.			Практическое занятие	2,5	Основы космической съемки. Современные космические аппараты ДЗЗ (космоквантум). Основы дешифрирования космических снимков	
15.			Неделя 3	Практическое занятие	1	Основы космической съемки. Современные космические аппараты ДЗЗ (космоквантум). Основы дешифрирования космических снимков
16.				Теоретическое занятие	3,5	Основы фотографии. Введение в фотографию

17.		Неделя 4	Практическое занятие	4,5	Основы фотографии. Создай свой панорамный тур. Создание 3D (стерео) панорам. Предметное (автоматизированное) 3D моделирование.
18.	Месяц 3	Неделя 1	Теоретическое занятие	3,5	Основы 3D-моделирования объектов местности. Методы построения 3х мерных моделей
19.			Практическое занятие	1	Основы 3D-моделирования объектов местности. Точностное 3D-моделирование. Работа с дальномером.
20.			Практическое занятие	3,5	Основы 3D-моделирования объектов местности. Точностное 3D-моделирование. Работа с дальномером.
21.			Теоретическое занятие	1	Сбор пространственных данных. Мобильные ГИС-приложения. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС

22.	Месяц 4	Неделя 3	Теоретическое занятие	1	Сбор пространственных данных. Мобильные ГИС-приложения. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС
23.			Практическое занятие	3,5	Сбор пространственных данных. ГИС-анализ
24.		Неделя 4	Практическое занятие	2,5	Сбор пространственных данных. ГИС-анализ
25.			Практическое занятие	2	Data-экспедиция. Тематический сбор данных
26.		Неделя 1	Практическое занятие	2	Data-экспедиция. Тематический сбор данных
27.			Теоретическое занятие	2,5	Основы съемки с БПЛА. Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха. Устройство БПЛА.
28.			Неделя 2	Теоретическое занятие	1,5
29.			Практическое занятие	3	Основы съемки с БПЛА. Планирование

				аэросъемки и съемка по заданию. Создание ортофотопланов и 3D моделирование местности
30.	Неделя 3	Практическое занятие	3	Основы съемки с БПЛА. Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Создание ортофотопланов и 3D моделирование местности
31.		Теоретическое занятие	1,5	Представление результатов работы. Основы представления результатов. Создание презентаций.
32.	Неделя 4	Практическое занятие	1,5	Представление результатов работы. Оформление презентаций проектов
33.		Практическое занятие	3	Тестовое задание

Формы работы

Программа предполагает использование следующих форм работы: кейсы, лабораторно-практические работы, лекции, мастер-классы, занятие-соревнование, экскурсии.

Начало занятий: сентябрь 2020 года.

Срок реализации программы: 16 учебных недель.

Объем учебной нагрузки: 72 академических часов.

Режим занятий: 2 раза в неделю.

Количество занятий (рекомендованное): 4,5 часа

Режим занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность занятия в неделю: 4 академических часа.

Структура занятия:

1 занятие - 45 минут;

Перемена -15 минут;

2 занятие -45 минут.

3.3. Формы проведения занятий

Формы проведения занятий комбинированные, включая дистанционное обучение. Занятия включают в себя теоретическую часть, с использованием репродуктивных приемов обучения и большую часть практической деятельности - решения задач, за счет изучения материала модуля и работы с компьютерными программами.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно — поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;

- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения, а в случае их отсутствия — условия, из которых можно извлечь эти данные;

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;

- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий.

3.4. Ресурсное обеспечение программы

3.4.1. Методическое обеспечение программы

Методический ресурс

Данная программа рассчитана как на очное, так и на дистанционное обучение. В процессе используются различные методы обучения:

- рассказ о физических законах взаимодействия в окружающем мире;
- объяснение непонятных учащимся факторов;

- объяснительно-иллюстративный реализуется в виде диаграмм, карт, презентаций, изображений на интерактивной панели.
- наглядно-практический во время занятий, когда педагог выполняет задание совместно с учащимися на интерактивной панели, а учащиеся на своих рабочих местах, например, построение web-ГИС;
- поисковый, проблемный, исследовательский методы используются по время Data-экспедиций для актуального решения задачи;
- дискуссионный метод используется во время занятий для поиска решения проблемы.
- проектный метод идёт через всю программу и результатом становится единый проект, объединяющий в себе всю деятельность во время освоения программы.

Среди воспитательных методов можно выделить:

- мотивирующий, за счет приобщения учащихся к новым технологиям и «wow»-эффекта;
- стимулирующий метод применяется, когда у учащегося наблюдается неуверенность в себе и за счет достижения результата в зоне ближнего развития, уровень мотивированности возрастает;
- поощрение проявляется путем использования техники для визуализации созданных учащимися вещей и лучшим кванторианцам в конце образовательной программы дарятся подарки.

Образовательный процесс имеет групповую форму в процессе обучения и индивидуальную во время прохождения входного и итогового контроля.

Формы организации учебного занятия включают в себя:

- беседу и встречу с представителями смежных профессий;
- выставку и защита проектов, в конце освоения программы;
- игры на командообразование;
- круглый стол совместно с «мозговым штурмом» для поиска решений на поставленные задачи;
- лекция или мастер-класс во время теоритических занятий;
- практические занятия и выполнение лабораторных работ;
- презентация проекта;
- экскурсия-экспедиция во время полевого выезда.

Среди педагогических технологий можно выделить индивидуализацию обучения, использование индивидуального подхода к личности учащегося. Технология группового обучения, является основной при освоении данной программы. Технология коллективного взаимообучения поощряется во время освоения программы и особенно проявляется во время коллективных действий.

Проблемное обучение лежит в основе кейсов. Именно в кейсах реализуется исследовательская и проектная деятельность учащихся. Игровая деятельность применяется для сплочения коллектива и командообразования. После образования команды возможно применение технологий коллективного решения задач (SCRUM). Также применяются технологии ТРИЗ, развивается критическое мышление и используются здоровье берегающие технологии.

Занятие можно разделить на 4 этапа: ретроспектива, новый материал, практическая часть и рефлексия.

Во время ретроспективы учащиеся совместно с педагогом вспоминают прошлый материал, который понадобятся на текущем занятии. Затем педагог представляет новый материал в различной форме (лекция, наглядно-практически и пр.). После освоения нового материала учащиеся приступают к практической части (решение поставленной задачи, поиск материала и пр.) и в конце занятия проходит рефлексия (что больше всего понравилось, что можно изменить).

3.4.2. Дидактическое обеспечение

К *дидактическим материалам* можно отнести тематические презентации, являющиеся инструкцией по созданию web-сервиса, квест-игру, SCRUM-покер (покер планирования)

3.4.3. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 12 посадочных мест.

Оборудование:

п/п	Наименование	Количество
Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования		
1.	DJI Phantom 4 Pro	2
2.	Фотоаппарат Canon	2
3.	Штатив для панорамной съемки	3
4.	Штатив для фото/видео съемки	3
5.	GPS-навигатор	6

6.	Рация	6
Компьютерное и периферийное оборудование базового комплекта		
7.	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)	1
8.	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А4 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)	1
9.	Ноутбук	12
10.	Стационарный офисный компьютер	1
11.	Графическая станция на базе 1080	2
12.	3D очки	12
Компьютерное оборудование (дополнение к базовому комплекту, необходимо для повышения интерактивности занятий за счёт большего числа экранов)		
13.	Интерактивная система	1
14.	Флипчарт	1
Аддитивные технологии (базовый комплект)		
15.	Лазерный гравер	1
16.	3D-принтер с двумя головками	2
Расходные материалы		
17.	Пластик для печати	4
18.	Винты для коптера	4

3.4.4. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями - практиками в области технических дополнительного образования имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

3.4.5. Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

3.4.6. Список литературы для педагога

Список методических материалов и тематических порталов для педагога

1. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.

2. 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. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.

4. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.

5. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.

6. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.

7. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4

8. 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.

9. ГИСгео <http://gisgeo.org/>

10. ГИСа <http://gisa.ru/>

11. GISlab <http://gis-lab.info/>

12. Портал внеземных данных <http://carsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>

13. OSM <http://www.openstreetmap.org/>

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-above-can-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-street-plans-quiz>
10. Угадай страну по панораме
<https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-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. OSM трехмерные карты
<http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73>

3.5. Приложение

Приложение 1. Входной тест

Тест на 10 вопросов для ГЕОквантума

1. Что такое Земля?

- а. Камень под ногами
- б. Космическое тело
- в. Грязь в луже
- г. Все выше перечисленное

2. GPS – это...

- а. ГЛОНАСС
- б. Сотовая связь
- в. Система глобального позиционирования
- г. Нет такого слова

34. Что такое карта с точки зрения геоинформатики? Чертёж земной поверхности

- а. Листок с рисунком из колоды
- б. Отображение местоположения в CS
- в. Лоскут, на котором изображено, где зарыт клад

4. Земля – какая планета от солнца?

- а. 2
- б. 3
- в. 4
- г. 7-8, где-то так

5. БПЛА – это...

- а. Бодрость и Победа Лучших Активистов
- б. Беспилотный летательный аппарат

6. Местоположение определяется по:

- а. Долготе и Широте
- б. Длине и Высоте
- в. Длиноте и Ширине

7. Яндекс.Карты – это ресурс на котором отображается:

- а. Карта звездного неба
- б. Карта Земли

в. Карта Марса

г. Аналог Hearthstone

Вопросы с развернутым ответом:

8. Какого рода порталами и ресурсами Вы пользуетесь в сети интернет?

9. Кем Вы видите себя после школы/университета?

10. Что Вы хотели бы создать в нашем Квантуме?

ФИО сдающего: _____

Зачёт по практической части вводного модуля направления ГЕОКВАНТУМ		
Тема	Задание	Балл
Панорамная съёмка	Подготовка и настройка оборудования	
	Проведение съёмки, оценка качества	
	Построение панорамы	
Аэросъёмка	Подготовка квадрокоптера к полету	
	Построение ортофотоплана по снимкам	
	Определение линейных размеров здания по снимку	
3D моделирование	Создание плоского плана здания по аэроснимку	
	Создание объемной модели здания	
	Текстурирование модели здания наземными фотографиями	
Дополнительные файлы		
Создание законченного проекта		
Участие в полевых выездах		
Призовые места на соревнованиях		
Сумма		

Пояснение:

По каждому заданию даётся 5 баллов, за каждую подсказку вычитается 1 балл, например: при проведении панорамной съёмки учащийся забыл, где включается фотоаппарат, подсказка со стороны преподавателя или другого учащегося -1 балл сдающему зачет. Итого максимум можно набрать 45 баллов.

Дополнительные 3 балла начисляются по каждой позиции. Итого максимум 9 баллов

Дата _____

Подпись преподавателя