

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 18»

<p>«Согласовано» Заместитель директора по ВР _____ Мельникова З.М. «__» _____ 2021г.</p>	<p>«Принято» На педагогическом совете Протокол №1 от «__» _____ 2021 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор МБОУ «Гимназия 18» _____ /Губанова И.Ю./ Приказ № _____ от «__» _____ 2021г.</p>
--	---	---

Общеобразовательная общеразвивающая программа «ГЕОАЭРОКВАНТУМ»
Слушатели обучающиеся 14 до 17 лет
Срок реализации 1 год

Автор-составитель: Шепелёв
Владимир Иванович,
учитель географии,
высшая квалификационная категория

Алексин, 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа «ГЕОАЭРОКВАНТУМ» (далее – программа) имеет техническую направленность.

Учебный материал программы позволяет учащимся изучать геоинформатику, географию, экологию, расширяя и дополняя знания, полученные в рамках школьного курса.

Геоинформатика – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических и научных целей. В современном мире методы и технологии геоинформатики имеют колоссальное значение, т.к. они используются в научных и прикладных разработках в географии, экологии, геологии, природопользовании, экономике, транспортной логистике, политологии, археологии, истории, градостроительстве и т.д. С их помощью осуществляются мониторинг и анализ пространственных данных, территориальное проектирование, планирование и прогнозирование в различных отраслях науки и деятельности человека в разнообразных целях (научных, хозяйственных, военных и др.).

Геоинформационные технологии относятся к ключевым технологиям, с помощью которых решается самая главная цель – обеспечение устойчивого развития страны, ее социальной, экономической, экологической и военной безопасности в современном мире с его многочисленными и разнообразными проблемами. Вот почему во всем мире они активно используются и развиваются.

Таким образом, программа создает для ребенка возможность собирать, анализировать и представлять данные для решения задач любого масштаба.

Подготовка национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики вызвана запросом прямых работодателей. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что на сегодняшний день геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни. Любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для заказа такси и многими другими сервисами, основу которых составляют картографические материалы. Эти технологии используются в различных сферах, начиная от служб реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

В связи с внедрением новых стандартов особое место отводится практической и исследовательской деятельности учащихся. Дополнительное образование позволяет познакомить детей с геоинформатикой, углубить и систематизировать технологически-информационные знания, развить кругозор, усилить интерес обучающихся к новым методам и технологиям познания.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им в современном мире информации, продемонстрировать доступность широкого спектра инструментов для его исследования и показать, что они в силах влиять на развитие общества и окружающей среды.

Данная программа опирается на сбалансированное сочетание многолетних научно-технических достижений в области наук о Земле и современных технологий и устройств, их дополняющих и открывающих новые перспективы в исследованиях, таких как БПЛА и аэро съемка, методы ДЗЗ. Для второго и третьего периодов обучения возможно развитие проекта в направлении насыщения информацией ГИС-проекта, в том числе – отправка экспедиций для сбора информации, поиск новых источников данных и так далее.

Отличительные особенности программы (новизна)

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейс-технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс-технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребенка, раскрыть его творческие способности, научиться правильно организовывать командную проектную работу.

Самый важный ресурс для достижения результата проекта – это люди, которые привлечены в проект.

Команда проекта – это малочисленная группа детей (2–8 человек), которые владеют необходимыми для достижения единой цели знаниями и умениями и совместно отвечают за достижение результата.

Работа над проектом строится в логике деятельности, имеющей личностный смысл для ребенка, что повышает его мотивацию в учении. Педагогические условия, создаваемые для эффективного формирования личности, способной работать в команде, будут реализовываться через вовлечение детей в проектную деятельность, обеспечивающую накопление личностного опыта интерактивного взаимодействия в команде. Технология проекта в рамках личностно-ориентированной парадигмы, задает пространственно-временной континуум, ориентированный на смысловую составляющую командной деятельности. Когда каждый ребенок в сотрудничестве видит ценностный смысл. И одновременно, как личность, пропускает через свое «Я» понимание сотрудничества, как необходимое условие приобретения субъектного опыта коллегиальной работы, выражаемого в умении подчинять свои интересы интересам команды, опыта ответственности за выбор, принятия решения, умения анализировать результаты деятельности, при необходимости идти на оправданный риск.

Самое важное при формировании команды – это связь целей. Для всей команды очень важно сформулировать цели как можно раньше, чтобы все члены команды понимали свою роль в достижении результатов, целей проекта. Наилучшие результаты достигаются тогда, когда вся команда, все члены команды принимают участие в формулировке целей. Когда направление известно, участники мотивированы к работе, готовы приложить все свои силы для достижения цели и создать друг с другом доверительные отношения. Цели указывают команде направление работы и позволяют осознать ее ценность. Важно быть уверенным в том, что все члены команды знают, как надо действовать и как выполнять свои задачи.

Распределение ролей в команде помогает понять членам их роль и задачи в группе. Формулировка ролей помогает понять задачу, определить путь к ее решению и в конечном итоге обеспечивает выполнение задачи. Важно распределить роли уже на первом этапе, чтобы члены команды знали, чем они должны заниматься.

Данная образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений, рождая совершенно новую модель дополнительного образования. Оно затрагивает такие дисциплины как: география, ориентирование на местности, краеведение, экология, информатика, картография, геомаркетинг, архитектурное моделирование, геодезия и кадастр и т.д. Программа опирается на сбалансированное сочетание многолетних научно-технических достижений в области наук о Земле, современных технологий и устройств, и их дополняющих и открывающих новые перспективы в исследованиях. Обучающийся после окон-

чания курса, имея основу из полученных знаний, сможет самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков в области сбора, обработки и визуализации пространственной информации, что позволит ему продолжать исследовать окружающую среду и заниматься проектной деятельностью.

Адресат программы

Данная программа предназначена для учащихся 14-17 лет. Основной категорией обучающихся являются дети, заинтересованные в познании окружающего мира, законах природы, проведении практических исследований и создании проектных работ в области геоинформатики (навигации, топографии, картографии и т. д.).

Объем и срок реализации программы

Продолжительность освоения программы составляет 68 часа в течение 2 модулей: вводный модуль обучения – 34 ч.; углубленный модуль обучения – 34 ч.

Цели:

- ✓ привлечь детей к проектной деятельности, развивая интерес обучающихся к геоинформационным технологиям, приобретая при этом практические навыки использования и создания современных средств навигации и сформировать компетенцию эффективного управления и реализации проекта;
- ✓ помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области аэрофотосъемки, космосъемки, 3D-моделирования и геоинформационных технологий в виде проектов различного уровня сложности;
- ✓ привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении;
- ✓ формирование у учащихся интереса к истории и географии родного края через знакомство с основными достопримечательностями города и района и создание экскурсионного тура.

Задачи:

Обучающие:

- Сформировать умения работать (сбор, хранение и визуализация) с широким спектром пространственных данных посредством геоинформационных систем: от карт и до навигационных данных ГЛОНАСС/GPS, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и продуктов их обработки и т.д.
- развить умения ориентироваться на местности с помощью различных средств: карт, мобильных устройств;
- развить навык пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);
- сформировать навыков работы в области фотографии и видеосъемки;
- познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения тематических продуктов по данным ДЗЗ: создание карт, атласов и др. на основе снимков Landsat, Sentinel-2 и Kosmosnimki;
- познакомить с инструментами и технологиями получения 3D-моделей;
- развить умения визуального представления информации и собственных проектов.

Развивающие:

- Развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- создать условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, науки о Земле, математика, физика);
- создание условий для успешной командной работы в образовательных целях;
- развить культуру труда;
- развить экологическую культуру личности;
- создать условия для развития креативного и критического мышления, интерес к технике и технологиям.

Воспитательные:

- Сформировать понимание собственной значимости и возможности влияния на мир;
- воспитать бережное отношение к окружающему миру;
- сформировать творческое отношение к выполняемой работе.

Условия реализации программы

Условия набора в коллектив: на курсы программы зачисляются все желающие при наличии свободных мест.

Условия формирования групп: разновозрастной.

Количество учащихся в группе: 12 человек.

Особенности организации образовательного процесса

Программа рассчитана на возраст 12-15 лет и включает в себя два модуля: базовый, углубленный. Обучение по программе возможно с применением электронного формата обучения и дистанционных образовательных технологий. Планируется проведение встреч с экспертами и, учитывая оптимальные формы сочетания теории и практики, будут реализованы активные методы обучения:

- метод проектов;
- кейс-метод;
- тренинги по формированию гибких методов управления проектами.

По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические.

Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные.

Режим занятий: определяется учебным планом.

Формы проведения занятий: основная форма обучения – практическое занятие. Помимо этого, большое разнообразие других форм, таких как защита проектов, игра, круглый стол, лекция, поход, презентация, тренинг, обсуждение, «мозговой штурм» и т.д.

Формы организации деятельности учащихся на занятии с указанием конкретных видов деятельности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма – для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 12 человек;
- индивидуальная форма – самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек).

Материально-техническое оснащение программы

Наименование	Модель (версия)	Количество (шт.)
Любительская мобильная воздушная система с возможностью визуального управления от первого лица	Квадрокоптер DJI Mavic Air 2	4
Учебная летающая робототехническая система с CV камерой	Edu.Ard Мини (Образовательная версия)	20
Полигон для БПЛА	Оборудованная зона для полётов – куб для полётов 3х3х3 м	1
Программно-аппаратный комплекс для пилотирования беспилотного воздушного судна	Apple iPad mini 2019 Wi-Fi 64 ГБ	1
Противоударный планшет	Torex 4 g	10
GPS/Глонасс- приемник (навигатор)	Garmin eTrex 20x	3
Штатив со сферической головкой	Fujimi FT99A штатив с головкой для фото и видеокamer	2
Панорамная головка	Панорамная головка LEOFOTO LEP-02 (FALCON)	2

	EYES FT1800H)	
Зеркальный фотоаппарат + объектив	Зеркальный фотоаппарат NIKON D3500 kit (18-140 mm f/3.5-5.6)	5
Широкоугольный объектив «фишай»	Объектив Nikkor 10,5 mm f/	2
Лазерный дальномер	Лазерный измеритель длины Bosch GLM 50 C Professional 0.601.072.C00	5
Программное обеспечение для фотограмметрической обработки	Agisoft Metashape Professional Образовательная лицензия	10
Доступ к информационно-консультационной образовательной онлайн-среде	Консультационно-образовательная онлайн-среда «ГеоЗнание» (КООС «ГеоЗнание»)	3
Веб-ГИС	Nextgis WEB Premium 3 года	1
Компьютерное и периферийное оборудование		

Планируемые результаты освоения программы

Основным результатом обучения является достижение высокой информационной и технологической грамотности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие **ключевые компетенции и результаты:**

Предметные:

- умение работать в команде над проектами, связанными с проектированием ГИС-систем, построением карт, маршрутными наблюдениями, построение рельефа местности; ориентирование в пространстве мегаполиса и природной среды;
- абстрактное и пространственное мышление при моделировании 3D-карт и дешифрировании объектов.

Метапредметные:

- изобретательство (поиск оптимального маршрутного пути);
- способность анализировать и принимать решения в проблемной ситуации (при дезориентации на местности, в условиях опасных погодных явлений и др.).

Личностные:

- сформирует навыки самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;
- разовьет целенаправленность, волю к победе;
- сформирует навыки позитивного отношения к критике;
- сформирует навыки работы в команде;
- сформирует научное мировоззрение, желание исследовать мир вокруг нас в сфере географических наук.

Знать:

- основные виды пространственных данных;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных, таких как NextGIS Logger и т.д.;
- устройство современных картографических сервисов;
- основы картографии;
- основы и принципы космической съемки, аэросъемки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС);
- дешифрирование космических изображений;
- основы фотографирования;
- принципы 3D-моделирования;
- знать гибкие техники ведения проектной деятельности;
- знать принципы тайм-менеджмента;
- знать этапы и структурные компоненты проекта.

Уметь:

- создавать и рассчитывать полетный план для БПЛА на DJI MAVIC 2 PRO;
- обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- обрабатывать аэросъемку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трехмерные модели местности;
- выполнять оцифровку фотографий с помощью Adobe Photoshop;
- моделировать 3D-объекты в SketchUp;
- создавать фототекстуры;
- создавать панорамные туры при помощи фотосъемки и ПО Pano2VR и PTGui;
- создавать карты в NextGIS, ArcGIS online, QGIS и т. д.;
- применять полученные знания на практике; использовать современные методики организации проектной деятельности;
- отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности.

Обладать навыками:

- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности;
- навыками фото- и аэросъемки;
- навыками собирания 3D панорам и создания виртуальных туров;
- навыки по получения пространственных данных с помощью БПЛА;
- навыки создания карт;
- навыки по интерпретации и применению космической съемки.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«ГЕОАЭРОКВАНТУМ»
Вводный модуль

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Командообразование	1	0	1	
2	Кейс 1. «Виртуальный тур»	18	3	15	Защита проектов
3	Раздел 2. Основы ведения проектной деятельности	1	1	0	
4	Раздел 3. Scrum-метод	1	0	1	
5	Кейс 2. «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	13	3	10	Защита проектов
ИТОГО:		34	7	27	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«ГЕОАЭРОКВАНТУМ»
Углубленный модуль

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Сплочение коллектива.	1	0	1	
2	Кейс 1. Геомаркетинг — прогнозирование в обозримом будущем»	9	2	7	Защита проектов
3	Кейс 2. «Основы съемки с БПЛА»	14	3	11	Защита проектов
4	Раздел 2. Тайм-менеджмент	1	1	0	
5	Кейс 3. «Дистанционное зондирование земли»	9	2	7	Защита проектов
ИТОГО:		34	8	26	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«ГЕОАЭРОКВАНТУМ»
на 2021-2022 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1.09.2021	31.05.2022	34	68	136	1 раз в неделю 2 часа

ПРОГРАММА
ВВОДНОГО МОДУЛЯ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«ГЕОАЭРОКВАНТУМ»

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс ориентирован на передачу знаний, умений, навыков, развитие творческих способностей и таких качеств личности, как инициативность и самостоятельность.

Задачи

Обучающие:

- Сформировать умения работать (сбор, хранение и визуализация) с широким спектром пространственных данных посредством геоинформационных систем: от карт и до навигационных данных ГЛОНАСС/GPS и т.д.
- развить умения ориентироваться на местности с помощью различных средств: карт, мобильных устройств;
- сформировать навыков работы в области фотографии и видеосъемки;
- развить умения визуального представления информации и собственных проектов.

Развивающие:

- Развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- создать условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, науки о Земле, математика, физика);
- создание условий для успешной командной работы в образовательных целях;
- развить культуру труда;
- развить экологическую культуру личности;
- создать условия для развития креативного и критического мышления, интерес к технике и технологиям.

Воспитательные:

- Сформировать понимание собственной значимости и возможности влияния на мир; воспитать бережное отношение к окружающему миру;
- сформировать творческое отношение к выполняемой работе.

Планируемые результаты

Предметные:

- умение работать в команде над проектами, связанными с проектированием ГИС-систем, построением карт, маршрутными наблюдениями, построение рельефа местности; ориентирование в пространстве мегаполиса и природной среды;
- создание панорамных туров при помощи фотосъемки и ПО Pano2VR и PTGui.

Метапредметные:

- изобретательство (поиск оптимального маршрутного пути);
- способность анализировать и принимать решения в проблемной ситуации (при дезориентации на местности, в условиях опасных погодных явлений и др.).

Личностные:

- сформирует навыки самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;
- разовьет целенаправленность, волю к победе;
- сформирует навыки позитивного отношения к критике;
- сформирует навыки работы в команде;
- сформирует научное мировоззрение, желание исследовать мир вокруг нас в сфере географических наук.

Содержание программы

Блок hard-компетенций

Кейс № 1 «Виртуальный тур»

Кейс направлен на формирование компетенций по фотографированию, работе с полученными фотографиями, собиранию 3d панорам и созданию виртуальных туров.

Ученики научатся разбираться в основах фотографирования, научатся правильно выставлять настройки фотоаппарата вручную. Узнают, как снимки сшиваются в сферическую панораму, как панорамы собираются в виртуальный тур.

Теория:

Понятия: панорамная фотография, сферическая панорама, 3d панорама, перекрытие, базис, интервал фотографирования, виртуальный тур, нодальная точка, параллакс, зенит, надир, фокусное расстояние, глубина резкости, диафрагма, ISO.

Практика:

Суть проекта заключается в том, что ученикам необходимо научиться вручную настраивать фотоаппарат, сделать панорамную съемку всех помещений Кванториума, сшить все полученные фото в 3d панорамы и создать панорамный тур по Кванториуму.

Кейс № 2 «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».

В ходе данного кейса вводятся научные концепции, позволяющие понять основы работы глобальных навигационных спутниковых систем. Ученики изучат современные навигационно-картографические порталы, группировки спутниковых навигационных систем с использованием интерактивных приложений, узнают, какие существуют альтернативные способы вычисления собственного местоположения кроме ГЛОНАСС\GPS систем, поработают с логгерами и визуализируют полученные треки движения в ГИС-среде, используя различные атрибутивные параметры для их оптимального отображения. Формируют основные принципы геоаналитики.

Теория:

Понятия: глобальное позиционирование, навигация, точность, трекинг, визуализация, HeatMap, технологии WPS, GeoIP, A-GPS, GSM, геотегиинг.

Практика:

С помощью логгера записать трек, затем обработать полученную информацию и визуализировать с помощью ГИС.

Блок soft-компетенций

Раздел № 1. «Командообразование».

В процессе реализации данного раздела, учащиеся получают позитивные навыки работы в команде, повысят лояльность к команде, улучшат коммуникации внутри команды, научатся распределению обязанностей и делегированию полномочий в команде, а также получают навыки эффективной работы в команде.

Тема 1. Командообразование и методы групповой работы.

Теория. Мини-лекция: «Этапы формирования команды». Рассматриваются базовые модели и практические навыки проведения групповой работы.

Тема 2. Тренинговое занятие по командообразованию.

Практика. Деловые игры, тренинговые упражнения. Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел № 2. «Основы ведения проектной деятельности».

В ходе реализации данного раздела, учащиеся получают навыки практического применения проектной деятельности.

Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.

Теория. Что такое проект. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Что такое проблема. Понятие о гипотезе. Выбор идеи проекта. Постановка целей и задач. Определение формы взаимодействия при работе над проектом. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Составление плана работы над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел № 3. «Scrum-метод».

Учащиеся получают практические навыки ведения проектов с помощью использования Scrum-метода.

Тема 1. Scrum-метод управления проектами.

Теория. Основные определения в Scrum-методе. Концепция Scrum-методологии. Роли в Scrum. Ритуалы и артефакты Scrum.

Практика. Создание мини-проекта с использованием Scrum-метода. Форма подведения итогов: Рефлексия.

Календарно-тематический план

Вводный модуль

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата занятия	
			План	Факт
1.	Раздел 1. Командообразование Тема 1. Командообразование и методы групповой работы.	1		
2.	Кейс 1. «Виртуальный тур» Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1		
3.	Изучить фотосъемку, понять основные термины	1		
4.	Сделать первую панораму, изучить программу для сшивания	1		
5.	Наработка опыта сборки панорам	2		
6.	Подготовить план-схему панорам, распределить зоны действий, количество снимков	1		
7.	Съёмка и сшивка панорам для виртуального тура	6		
8.	Изучить программы для создания виртуального тура, подобрать оптимальную	1		
9.	Создать виртуальный тур	3		
10.	Подготовка к выступлению, доработка недочетов	1		
11.	Защита проекта, рефлексия	1		
12.	Раздел 2. Основы ведения проектной деятельности Тема 1. Основы ведения проектной деятельности	1		
13.	Раздел 3. Scrum-метод Тема 1. Scrum-метод управления проектами	1		
14.	Кейс 2. «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре» Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1		
15.	Изучить основы систем глобального позиционирования	1		
16.	Узнать принципы применения ГЛОНАСС для позиционирования	1		
17.	Подготовка к полевому выходу	1		
18.	Полевой выход	3		
19.	Обработка информации полевого выхода	2		
20.	Создание собственной карты интенсивности	2		
21.	Подготовка к защите	1		
22.	Защита проекта, рефлексия	1		

ПРОГРАММА
УГЛУБЛЕННОГО МОДУЛЯ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«ГЕОАЭРОКВАНТУМ»

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс ориентирован на передачу знаний, умений, навыков, развитие творческих способностей и таких качеств личности, как инициативность и, самостоятельность.

Задачи

Обучающие:

- Сформировать умения работать (сбор, хранение и визуализация) с широким спектром пространственных данных посредством геоинформационных систем: от карт и до навигационных данных ГЛОНАСС/GPS и т.д.
- развить умения ориентироваться на местности с помощью различных средств: карт, мобильных устройств;
- развить навык пилотирования и аэросъёмки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);
- познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения тематических продуктов по данным ДЗЗ: создание карт, атласов и др. на основе снимков Landsat, Sentinel-2 и Kosmosnimki;
- познакомить с инструментами и технологиями получения 3D-моделей;
- развить умения визуального представления информации и собственных проектов.

Развивающие:

- Развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- создать условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, науки о Земле, математика, физика);
- создание условий для успешной командной работы в образовательных целях;
- развить культуру труда;
- развить экологическую культуру личности;
- создать условия для развития креативного и критического мышления, интерес к технике и технологиям.

Воспитательные:

- Сформировать понимание собственной значимости и возможности влияния на мир; воспитать бережное отношение к окружающему миру;
- сформировать творческое отношение к выполняемой работе.

Планируемые результаты

Предметные:

- умение работать в команде над проектами, связанными с проектированием ГИС-систем, построением карт, маршрутными наблюдениями, построение рельефа местности; ориентирование в пространстве мегаполиса и природной среды;
- абстрактное и пространственное мышление при моделировании 3D-карт и моделей и дешифрировании объектов.

Метапредметные:

- изобретательство (поиск оптимального маршрутного пути);
- способность анализировать и принимать решения в проблемной ситуации (при дезориентации на местности, в условиях опасных погодных явлений и др.).

Личностные:

- сформирует навыки самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;

- разовьет целенаправленность, волю к победе;
- сформирует навыки позитивного отношения к критике;
- сформирует навыки работы в команде;
- сформирует научное мировоззрение, желание исследовать мир вокруг нас в сфере географических наук.

Содержание программы

Блок hard-компетенций

Кейс № 1 «Геомаркетинг — прогнозирование в обозримом будущем»

В ходе данного кейса вводятся научные концепции, позволяющие закрепить основы сбора пространственных данных, также знания и умения по их получению. Формирует аналитические компетенции по определению четких требований к собираемым геоданным.

Теория: Понятия: геомаркетинг, геомаркетинговый анализ, плотность потока клиентов, транспортная и пешеходная доступность, размеры и характеристики целевой аудитории в зоне охвата, конкурентная среда, «точки притяжения» клиентов.

Практика: Погружение в проблемную ситуацию. Подробная проработка каждого варианта. Принципы представления геоданных в веб-среде. Проработка проекта. Сбор данных. Анализ полученного результата и недостатков. Визуализация. Подведение итогов.

Кейс № 2 «Основы съемки с БПЛА»

В ходе данного проекта формируются концепции, позволяющие освоить основы аэро-съемки с БПЛА, кейс дает детям базовые знания и навыки по получению пространственных данных с помощью беспилотных летательных аппаратов. Происходит погружение в особенности работы с растровыми данными, формируются базовые навыки фотограмметрической обработки снимков, точностной оценке данных.

Теория: Понятия: аэрофотосъемка, носители и съемочные аппараты, классификация (маршрутная, линейная) аэросъемки, высота, перекрытие, базис, интервал фотографирования, фотомозаика, ортофотоплан, фотограмметрия, взаимное ориентирование, облако точек, триангуляция, текстура, контрольные точки.

Практика: Запуск БПЛА. Изучение истории аэрофотографии. Классификация носителей и съемочных аппаратов. ТТХ некоторых носителей и камер. Изучение видов получаемых материалов. Составление классификация (маршрутная, линейная) аэросъемки. Разбор основных параметров аэросъемки (Высота, перекрытие, базис, интервал фотографирования). Построение фотомозаики из архивных аэроснимков. Изучение состава беспилотного комплекса (наземная станция, полезная нагрузка, БПЛА, навигационная система). Основные составляющие и устройство БПЛА. Знакомство с примерами существующих БПЛА. Отличительные особенности (в сравнение с большой авиацией). Изучение основных характеристики БПЛА (вес, вес полезной нагрузки, полетное время, допустимая скорость ветра и т.д.). Разбор устройство БПЛА на примере DJI MAVIC 2 PRO. Расчет аэросъемочных параметров (размер пикселя, высота аэросъемки, размер кадра на местности, базис, перекрытие). Создание полетного задания для БПЛА DJI MAVIC 2 PRO. Проведение полетов по заданию. Техника безопасности, основы управления, описание последовательности действий. Обработка материалов DJI MAVIC 2 PRO. Фильтрация материалов аэросъемки. Знакомство с ПО Agisoft Photoscan. Загрузка фотографий в Photoscan. Выравнивание фотографий (взаимное ориентирование). Построение плотного облака точек. Построение модели (триангуляция). Наложение текстуры на модель. Просмотр результата. Привязка модели. Создание контрольных точек и линеек. Контроль точности выравнивания. Анализ, полученного результата и недостатков.

Кейс № 3 «Дистанционное зондирование земли»

В ходе данного проекта вводятся научные концепции, позволяющие понять основы космической съемки и ее видов. Этот кейс дает детям базовые знания и навыки по интерпретации аэрокосмической съемки. Подробнее знакомятся с особенностями работы с растровыми данными.

ми. Получают базовые компетенции по применению космической съемки. Формируют основные принципы геоаналитики.

Теория: Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса. Основные характеристики данных ДЗЗ. Знакомимся с современными космическими аппаратами. Учимся распознавать объекты на космических снимках. Учимся анализировать космические снимки.

Практика: Умение работать с материалами космической съемки. Навык поиска и обработки информации, навык командной работы, умение определять объекты на космическом снимке.

Блок soft-компетенций

Раздел №1. «Сплочение коллектива».

В процессе реализации данного раздела, учащиеся получают навыки сплочения группы и построения эффективного командного взаимодействия, формируют благоприятный психологический климат в группе, разовьют умение работать в команде, получают анализа групповой работы, управления процессами коммуникаций в группе.

Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.

Практика. Тренинговые упражнения на сплочение группы.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №2. «Тайм-менеджмент».

В ходе реализации данного раздела, учащиеся сформируют навыки управления временем и достижению максимально положительного результата.

Тема 1. Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем.

Практика. Деловые игры, практические задания, выполнение индивидуальных и групповых упражнений по управлению временем.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Календарно-тематический план
Углубленный модуль

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата занятия	
			План	Факт
1.	Раздел 1. Сплочение коллектива Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы	1		
2.	Кейс 1. Геомаркетинг Введение в проблему	1		
3.	Изучить особенности ГИС-приложений	2		
4.	Узнать принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	2		
5.	Анализ собранных данных	2		
6.	Подготовка к защите	1		
7.	Защита проекта, рефлексия	1		
8.	Кейс 2. «Основы съемки с БПЛА» Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1		
9.	Изучить основы аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха	2		
10.	Узнать принцип работы и устройство БПЛА	2		
11.	Планирование аэросъемки	1		
12.	Съемка по заданию	2		
13.	Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности	2		
14.	Получение ортофотоплана и 3D моделирование местности	2		
15.	Подготовка к защите	1		
16.	Защита проекта, рефлексия	1		
17.	Раздел 2. Таймменеджмент Тема 1. Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем	1		
18.	Кейс 3. «Дистанционное зондирование земли» Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1		
19.	Изучить принципы дистанционного зондирования Земли из космоса	1		
20.	Познакомиться с современными космическими аппаратами ДЗЗ	1		
21.	Узнать основы дешифрирования космических снимков	2		
22.	Создать карту зон затопления	2		
23.	Подготовка к защите	1		
24.	Защита проекта, рефлексия	1		

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-5 человек) обучающихся.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для педагога:

1. Азаров Б. Ф., Карелина И. В., Мазуров Г. И. Геодезическая практика. Учебное пособие для вузов. М.: Лань, 2015.
2. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъемка», «Аэрокосмические методы съемок». – М.: изд. МИИГАиК, 2006.
3. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014.
4. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. - М.: 2007. - 156 с.
5. Берлянт А. М. Картография: Учебник. М.: ИД КДУ, 2014
6. Быстров Антон Юрьевич тулжит «Гео». — Базовая серия «Методический инструментальный тьютора», М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –118 с.
7. 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.
8. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013.
9. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012.
10. Географическое картографирование: карты природы. Учебное пособие. / Отв. ред. Е. А. Божилина. М.: ИД КДУ, 2016.
11. Геодезия и Картография. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geocartograp>.
12. Геодезия и Аэрофотосъемка. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://journal.miigaik.ru>.
13. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 400 с.
14. Геоматика. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geomatica.ru>.
15. Геопортал Роскосмоса. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gptl.ru>.
16. Геопортал открытых данных USGS. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://earthexplorer.usgs.gov>.
17. Геопрофи. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geoprofi.ru>.
18. ГИСгео. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gisgeo.org>.
19. ГИС. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gisa.ru>.
20. Земля из космоса. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.zikj.ru/index>.
21. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.
22. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». – М.: изд. МИИГАиК, 2012.
23. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004.
24. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999.
25. 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.
26. Коугия В. А., Брынь М. Я., Богомолова Е. С. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс. Учебник для вузов. М.: Лань, 2015.
27. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011. 28. Курошев Г. Д. Космическая геодезия и глобальные системы позиционирования: Уч. пособие. СПб: Изд-во СПбГУ, 2011.
29. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006.
30. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. /2-е издание, испр. М.: КДУ, 2010.

31. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Учебник. 3-е издание. М.: КДУ, 2017.
32. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты". – М.: изд. МИИГАиК, 2014.
33. Наса, лунные данные. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://moontrek.jpl.nasa.gov>.
34. Озерова Г. Н. Проектирование тематических карт. Методические указания. СПб.: СПбГУ, 1993.
35. Открытые данные. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://data.gov.ru>.
36. Официальный сайт Федеральной государственной службы регистрации, кадастра и картографии. - [Интернет-ресурс] – URL: www.rosreestr.ru.
37. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015.
38. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008.
39. Раклов В. П. Геоинформационные системы в тематической картографии. Учебное пособие для вузов. М.: Академический проект, 2014
40. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005.
41. Руководство пользователя QGIS. - [Интернет-ресурс] – URL: https://docs.qgis.org/2.18/ru/docs/user_manual.
42. Салищев К. А. Картоведение. М.: Изд-во МГУ, 1990.
43. Федеральная государственная информационная система территориального планирования. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://fgistp.economy.gov.ru>.
44. Фотограмметрия [Текст] : Учебник / Лобанов, А. Н. - Москва : Недра, 1984. - 552 с. - Б. ц.
45. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений – Москва: Техносфера, 2010. – 560 с.
46. ArcReview. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://www.dataplus.ru/news/arcreview>.
47. GeoIQ. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>.
48. GISlab. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gis-lab.info>.
49. OSM. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.openstreetmap.org>.
50. Stuff in space. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.stuffin.space>.

Для детей и родителей:

51. Быстров Антон Юрьевич тулкит «Гео». – Базовая серия «Методический инструментальный тьютора», М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –118 с.
52. Единый архив экономических и социологических данных НИУ ВШЭ. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://sophist.hse.ru>.
53. Единая межведомственная информационно-статистическая система ЕМИСС. - [Интернетресурс] – URL: <https://fedstat.ru>.
54. Карта погоды. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USAK0012:1:US>.
55. Лурье И. К., Самсонов Т. Е. Информатика с основами геоинформатики. Часть 2. Основы геоинформатики. М.: Географический факультет МГУ, 2016. 200 с.
56. Национальный атлас России в четырех томах [Карты] / гл. редкол.: А.В. Бородко (пред.), В.В. Свешников (гл. ред.) и др. - Москва : Роскартография, 2004-2008.
57. Онлайн-карта ветров. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://earth.nullschool.net/ru>.
58. Онлайн-карта пожаров. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.fires.ru>.
59. Пазл Меркатора. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux>.
60. Угадай город по снимку. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>.
61. Угадай страну по снимку. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos>.
62. Угадай страну по панораме. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>.
63. Федеральная служба государственной статистики России. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.gks.ru>

64. Kids map. - [Интернет-ресурс] – URL:
<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>.
65. Making Maps with Lindsey the GIS Professional. - [Интернет-ресурс] – URL:
<https://storymaps.arcgis.com/stories/1aediae2683d740ad9736752ab5768ef7>.