

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум, г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 03 июня 2021 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 464-д от 04 июня 2021 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Кванториум 2.0» модуль «Геоквантум»
Возраст обучающихся: 11–17 лет

Авторы-составители
общеразвивающей программы:
педагоги дополнительного
образования
Барановская Е. В., Белоусова
А. А.,
Батурина Е. В., Плеханов Д. А.,
Седанов И. Е., Смирнов В. В.,
Плиннер А. А., Вохмина Т. С.,
Шумилов И. А., Вздорнов С. И.,
Емшанов К. О., Матюшина В. А.,
Веревкин А. С., Синенков Д. В.,
Исакова Д. Р., Бородин А. Б.,
Мальгина Е. Д., Щепина Д. А.,
методист:
Есаулкова А.Д.

Разработчик рабочей
программы:
Барановская Е.В.,
педагог дополнительного
образования

г. Верхняя Пышма, 2022

1. Пояснительная записка

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по программе модуля

Особенности организации образовательной деятельности	<p>В 2022–2023 году на освоение программы запланировано 144 часа, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>Занятия по дополнительной общеразвивающей программе проводятся со всем составом учебной группы, объединенных по возрастному признаку и индивидуально при подготовке обучающихся к фестивалям, выставкам, конкурсам.</p> <p>Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет 6–14 человек.</p>
Режим занятий в 2021-2022 учебном году	<p>Длительность одного занятия составляет 2 академических часа с перерывом 10 минут; периодичность занятий – 2 раза в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут, периодичность 2 раза в неделю.</p>
Цель модуля	<p>создание условий для формирования у обучающихся уникальных компетенций по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями, их применением в работе над проектами; развитие пространственного и масштабного научно-творческого мышления.</p>
Задачи модуля	<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none">· формирование коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;· формирование навыков самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;· формирование первичных навыков анализа и критичной оценки получаемой информации;· формирование ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;· развитие самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков в области сбора, обработки и визуализации пространственной информации;· развитие способности увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области геоинформатики в условиях развития информационного общества;· формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

· формирование способности и готовности к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные:

- формирование умений самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умений искать и анализировать информацию в свободных источниках;
- формирование умений грамотно формулировать свои мысли;
- формирование умений генерировать идеи указанными методами;
- формирование умений слушать и слышать собеседника;
- формирование умений аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- формирование умений соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- формирование умения комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- формирование навыков командной работы;
- развитие критического мышления и умения объективно оценивать результаты своей работы;
- формирование ораторского мастерства.

Предметные:

- усвоение знаний об основных видах пространственных данных;
- формирование представлений о профессиональном программном обеспечении для обработки пространственных данных;
- усвоение знаний об основах и принципах космической съемки, аэросъемки, работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- формирование знаний основ фотографии, катографии, принципов 3D моделирования;
- формирование представления о дешифрировании космических изображений;
- формирование умения создавать и рассчитывать полетный план для беспилотного летательного аппарата;
- формирование умения обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- формирование умения обрабатывать аэросъемку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные 3-х мерные модели местности;
- формирование умения использовать мобильные устройства для сбора данных;

	<ul style="list-style-type: none"> · формирование умения выполнять пространственный анализ; · понимание основ геодезии и ее основ, работы с оборудованием; · умение создавать топографические карты на основе геодезических измерений; · понимание взаимосвязи геоинформатики с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному направлению; · формирование представления о способе проведения научного и проектного исследования, актуальных задачах, умение самоопределяться с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности; умение планировать и выполнять учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме; · развитие умения применять научный, творческий и изобретательский подход к решению различных задач, умение находить проблему, формулировать гипотезу, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
Формы занятий	Очная. Дистанционный формат занятий в условиях распространения COVID-19.
Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.
Планируемые результаты	<p>В результате освоения образовательной программы обучающиеся должны получить как профессиональные и предметные, так и личностные и межличностные компетенции.</p> <p>Предметные результаты:</p> <p>знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● принципы космической съемки; ● принципы аэросъемки; ● принципы геодезии; ● принципы аэрофотосъемки; ● профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных; ● основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

- принципы веб-программирования и создания собственных геопорталов;
- инструменты визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- принципы 3D-моделирования;
- принципы дешифрирования космических изображений;
- принципы картографии.

уметь:

- программировать геопорталы;
- моделировать 3D-объекты;
- создавать и рассчитывать полетный план для БПЛА;
- обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- обрабатывать аэросъемку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трехмерные модели местности;
- создавать фототекстуры;
- создавать панорамные туры;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты.

Личностные результаты:

- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении
- и сотрудничество со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для ее решения;
- умение составлять план выполнения работы;
- умение защищать собственные разработки и решения;
- навыки работы в команде;

	<ul style="list-style-type: none"> ● стремление быть нацеленным на результат; ● умение вырабатывать и принимать решения; ● опыт публичных выступлений. ● умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного; ● навыки анализа своей деятельности. ● формирование у обучающихся стремления к получению качественного результата.
Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году	<p>Защита работы над кейсом</p> <p>Презентация проделанной работы</p> <p>Защита итоговых проектов</p>

1.2. Основные характеристики образовательного процесса

1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный год	144
5.	Начало занятий	12.09.2021
6.	Выходные дни	31.12.2021–08.01.2022
7.	Окончание учебного года	03.06.2022
8.	Расписание	
9.	ГЕО 2-1	ПН, СР 16:20 – 17:05 17:15 – 18:00

2. Календарный учебный график

№п/п	Название темы, кейса	Количество часов			формат проведения занятий	формы аттестации/контроля	Сроки проведения
		Всего	Теория	Практика			
1.	Основной блок	82	28	54			
1.1	Знакомство с модулем 2.0. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг.	2	1	1	очно	Кластер	сентябрь
1.2	Получение и обработка данных ДЗЗ (дистанционное зондирование Земли, в том числе, из открытых источников)	4	2	2	очно	индивидуальная работа на ПК	сентябрь
1.3	<i>Гистограммы и геометрическая коррекция</i>	10	4	6			
1.3.1	Работа с гистограммой	4	2	2	очно	индивидуальная работа на ПК	сентябрь
1.3.2	Геометрическая коррекция	4	2	2	очно	индивидуальная работа на ПК	сентябрь октябрь
1.3.3	Практическая работа «Гистограммы и геометрическая коррекция»	2	0	2	очно	тестирование	октябрь
1.4	<i>Работа с данными и объектами</i>	16	4	12			
1.4.1	Создание мозаичных покрытий	6	2	4	очно	фотоотчеты	октябрь
1.4.2	Анализ изменения объектов	4	1	3	очно	индивидуальная работа на ПК	октябрь
1.4.3	Сбор пространственных данных	4	1	3	очно	индивидуальная работа на ПК, подготовка	октябрь

					мультимедийной презентации	
1.4.4	Практическая работа «Работа с данными и объектами»	2	0	2	сам.работа	отображение объектов в ПО QGIS , проверка работ, подготовка вопросов по спорным моментам
1.5	<i>Дистанционное зондирование Земли из Космоса</i>	10	3	7		
1.5.1	Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса. Современные космические аппараты ДЗЗ	4	2	2	дистант	изучение космоснимков , выдача материалов для проработки темы, тестирование в Discord
1.5.2	Дешифрование космических снимков	4	1	3	дистант	методы и способы дешифрирования, выдача снимков по группам в Discord
1.5.3	Практическая работа по изученным темам	2	0	2	дистант	анализ дешифрированных снимков, разбор вопросов в Discord
1.6	<i>БПЛА и аэрофотосъемка</i>	22	8	14		
1.6.1	Пилотирование БПЛА	4	2	2	очно	индивидуальная работа на ПК
1.6.2	Планирование аэросъемки. Создание полетного задания	4	2	2		

1.6.3	Выполнение аэрофотосъемки для создания ортфотоплана	6	2	4	очно	фотоотчеты	декабрь
1.6.4	Создание трехмерной модели и ортфотоплана по данным аэрофотосъемки с БПЛА	6	2	4	очно	индивидуальная работа на ПК	декабрь
1.6.5	Презентация трехмерной модели	2	0	2	очно	защита созданной 3Д-модели	декабрь
1.7	<i>Основы геодезии</i>	18	6	12	очно		
1.7.1	Предмет, задачи геодезии.	2	1	1	очно	индивидуальная работа на ПК	декабрь
1.7.2	Система координат в геодезии	2	1	1	очно	индивидуальная работа на ПК	январь
1.7.3	Работа с геодезическим оборудованием	6	2	4	очно	индивидуальная работа на ПК	январь
1.7.4	Создание топографической карты	6	2	4	очно	индивидуальная работа на ПК	январь февраль
1.7.5	Практическая работа «Геодезическое исследование»	2	0	2	дистант	просмотр видеоуроков по работе с геодезическим оборудованием	февраль
2	Проектный блок	62	17	45			
2.1	Кейс 1 Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»	8	4	4	дистант	разбор космоснимков, выполнение заданий кейса.	февраль
2.2.	Кейс 2 Аэросъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»				очно	Участие в проектной деятельности в	февраль март

		8	4	4		соответствии взятой на себя роли.Экспертная оценка материалов, представленных для защит проектов.Тестирование, фотоотчеты и их оценивание.Подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.Демонстрация результата.	
2.3	<i>Работа над проектом и подготовка к защите</i>	46	9	37			
2.3.1	Этап 1. Постановка проблемы	6	1	5	очно	работа над проектом в минигруппах	март
2.3.2	Этап 2. Концептуальный	4	2	2	очно	работа над проектом в минигруппах	март
2.3.3	Этап 3. Планирование	8	2	4	очно	работа над проектом в минигруппах	март апрель
2.3.4	Этап 4. Аналитическая часть	8	2	6	очно	работа над проектом в минигруппах	апрель
2.3.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	16	2	18	очно	предзащита проекта	апрель май

2.3.6	Этап 6. Тестирование и защита	2	0	2	очно	защита проекта	июнь
2.3.7	Этап 7. Анализ защиты и качества проектов. Планирование работы на уровень 3.0.	2	0	2	очно	кластер	июнь
	Итого:	144	43	101			

3. Материально-техническая база

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

Оборудование:

- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- квадрокоптер любительский в комплекте - DJI Phantom 4 professional;
- ноутбук MSI GT62VR (7RE-426) Dominator Pro;
- графическая станция CPU: Octa-core or hexa-core Intel Core i7 CPU, Socket LGA 2011-v3 or 2011 (Broadwell-E, Haswell-E, Ivy Bridge-E or Sandy Bridge-E);
- планшет ударопрочный с предустановленным комплектом программного обеспечения и модулем спутниковой навигации Samsung Galaxy Tab Active 8.0 LTE +карта памяти 128Гб/Hugerock, Torex;
- программно-аппаратный учебный комплекс «dataScout. аэросъемка+3дгород»
- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «dataScout. космосъемка»
- проектор с поддержкой 3D Epson;
- 3D очки Palmexx 3D;
- профессиональный БПЛА Геоскан 401;
- профессиональный БПЛА Геоскан 401 Геодезия;
- станция приема и обработки спутниковой информации Х-диапазона LoReTT;

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры;

- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»;
- отдельные мультиспектральные снимки на регион Среднего, высокого и сверхвысокого разрешения (SPOT, Pleiades и др.);

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение для работы с графикой, эскизирование, средой программирования;
- программное обеспечение для 3Д моделирования;
- программное обеспечение фотореалистичная визуализация и анимация трехмерных моделей;
- ПО Agisoft Photoscan Professional (Образовательная лицензия);
 - программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером - ipad mini 4;
 - информационно-консультационная среда «Геознание»;
 - ПО ScanEx Web GeoMixer + тех. Поддержка;
 - ПО Scanex ImageProcessor полная версия 15 лицензий;
 - сервер для сред;
 - ПО NextGISMobile или аналог;
 - ПО NextGIS Formbuilder или аналог;
 - ПО NextGisWeb или аналог;
 - ПО QGIS или аналог;
 - Геопортал (Geomixer, Arcgis Online или аналог);
 - ПО Photomod, ПО (Геоскан) ГИС Спутник, ПО ArcGIS.

Кроме того, в кабинете, где проходят занятия, целесообразно иметь цветную и писчую бумагу, фольгу, краски, скотч, цветную изоленту, линейки, канцелярский клей и т. п. – это может пригодиться обучающимся для оформления творческих проектов.

4. Учебно-методические материалы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.11.2018 №593-д).

Книги:

1. 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. — 35 с.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / Под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
5. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
8. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285с.
9. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.
10. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу Экологическое картографирование (лабораторные работы). — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29с.
11. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Цифровая картография. Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
12. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. — М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.
13. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4
14. 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.

Интернет-ресурсы:

1. ГИСГео <http://gisgeo.org/>
2. ГИСа <http://gis.a.ru/>
3. GIslab <http://gis-lab.info/>
4. Геознание — консультационно-образовательная онлайн-среда
<http://www.geoknowledge.ru>
5. Портал внеземных данных
<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>
6. OSM <http://www.openstreetmap.org/>

Список методических материалов и тематических порталов для обучающихся:

Книги:

1. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей — Сканэкс, Москва 2011.
2. Ллойд Б. История географических карт. — изд. Центрполиграф, 2006. — 479 с., ISBN: 5-9524-2339-6
3. Проектные траектории Геоинформатика. — Москва, 2016.

Интернет-ресурсы:

1. GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
1. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
2. Карта погоды <https://weather.com/weather/radar/interactive/l/USA0012:1:US>
3. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/Kids map>
<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>
1. Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
4. ОСМ трехмерные карты
<http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73>
5. Пазл Меркатора <http://bramus.github.io/mercator-puzzleredux/>
6. Угадай город по снимку <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
7. Угадай страну по панораме <https://geoguessr.com/>
8. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-viewfrom-above-can-you-name-these-countries-using-onlysatellite-photos/>