ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
00C3E0ABD2EC924E2B53AE464C6F66ED54
Владелец: Алиева Иманта Асламбековна
Действителен: с 21.11.2025 до 14.02.2027

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУРСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
366128, РФ, ЧР, Наурский район, ст. Наурская, ул. Джона Рида № б/н

Принята
на заседании педагогического совета
протокол № __1__
от «_31__» ___08___ 2026 г

УТВЕРЖДАЮ:
И. о. директора МБУ ДО
Наурский «ЦДЮТТ»
_____ И. А. Алиева
Приказ № __15__от «_02_» ___09___ 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформатика и виртуальная/дополненная реальность»

Направленность программы – техническая
Уровень программы: стартовый

Возраст обучающихся: 9-13 лет
Срок реализации: 1 год.

Составитель:
Ломхаева Хава Алхазуровна
педагог дополнительного образования
МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ»

г. Наурская 2026 г.

Программа прошла внутреннюю экспертизу и рекомендована к реализации в Муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования «Наурский Центр детско-юношеского технического творчества».

Экспертное заключение №___8___ от «___02___»____09____ 2026 г.

Эксперт _____Хаджиева М. А._____ _____Методист_____
ф.и.о. должность

Содержание программы:

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительных общеобразовательных программ. 4

1.2. Направленность программы 4

1.3. Уровень освоения программы 4

1.4. Актуальность программы. 4

1.5. Отличительные особенности программы. 5

1.6. Цель и задачи программы 5

1.7. Категория обучающихся. 6

1.8. Сроки реализации и объем программы. 6

1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий. 6

1.10. Планируемые результаты. 6

Раздел 2. Содержание программы.

2.1. Учебный план. 7

2.2. Содержание учебного плана. 8

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы. 10

Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы. 12

4.1. Материально-техническое обеспечение программы. 12

4.2. Кадровое обеспечение программы. 12

4.3. Учебно-методическое обеспечение. 13

Список литературы. 15

Приложение 1

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформатика и виртуальная/дополненная реальность» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. N 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями и дополнениями, приказ Минпросвещения РФ от 2 февраля 2021 г. N 38, (изменения вступают в силу с 25 мая 2021 г.);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 № 19 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 2. 4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»:
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.

1.2. Направленность программы – *техническая.*

Программа направлена на развитие у обучающегося интереса к познавательной, научноисследовательской деятельности, которая значительно расширяет кругозор и образованность ребёнка. Данная программа предполагает интеграцию по таким дисциплинам, как: география, информатика, математика, физика. А так же знакомство с основами картографии, геодезии, спутниковой навигации, аэрокосмическим мониторингом и другим составляющим геоинформатики посредством разработки собственных проектов, основанных на применении пространственных данных для решения актуальных задач региона.

1.3. Уровень освоения программы – стартовый.

1.4. Актуальность программы

В условиях глобальной цифровизации, когда становятся актуальными такие проекты, как цифровая земля, компьютерная визуализация является важным элементом компьютерного моделирования как в научных исследованиях, так и в технике, в частности, в областях геоинформатики, природо- и недропользования, исследования георесурсов. Также компьютерная визуализация необходима при представлении «больших данных», например, накопленных в результате геологических исследований больших пространств. Компьютерная визуализация как самостоятельная дисциплина развивается уже более тридцати лет. В настоящее время в компьютерной визуализации активно используются средства виртуальной реальности, которые и оперируют геопространственными данными. Виртуальная

реальность может использоваться при представлении данных о Земле. Возможно создание трехмерных отображений графических объектов, представляющих элементы ландшафта.

1.5. Отличительные особенности программы.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками с помощью современных технологий и оборудования. Программа позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире на основе проектной деятельности в команде. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получат дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики. Программа обеспечивает реализацию следующих принципов: – непрерывность дополнительного образования как механизма полноты и целостности образования в целом; – развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности; – системность организации учебно-воспитательного процесса;

1.6. Цель и задачи программы

Цель программы: Целью программы является создание условий для развития познавательного интереса и творческих способностей, обучающихся средствами современных информационных технологий; развитие творческих способностей детей путем осознанного применение знаний в области программирования и конструирования виртуальной и дополненной реальности через стимулирование интереса к информационным технологиям и формирование навыков посредством кейсовой системы обучения.

Задачи:

Образовательные:

- обучение необходимым знаниям анализа, алгоритмирования и программирования;
- формирование навыков обработки полученной информации в области геоинформатики;
- формирование навыков для передачи полученной информации;
- знакомство с различными видами механизмов и их применение;

Развивающие:

- развитие интереса обучающихся к исследовательской, информационной, коммуникационной деятельности;
- развитие умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- развить умение работать в команде, а также организовать работу в команде.

Воспитательные:

- формирование человека, готового к творческой деятельности в любой области;
- формирование умения работать в команде;
- воспитание уважения к чужому мнению.
- воспитать настойчивости, собранности, организованности, аккуратности;
- воспитать бережное отношение к имуществу.

1.7. Категория учащихся

Программа ориентирована на детей возраста 8-12 лет**.** Зачисление в группы осуществляется по желанию обучающегося и заявлению его родителей (законных представителей).

1.8. Сроки реализации и объем программы «Геоинформатика и виртуальная/дополненная реальность» рассчитана на 1 год обучения. Объем программы 144 часов, численный состав обучающихся в группе 12-15 детей.

1.9.Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Структура занятий выстроена с учетом здоровьесберегающих технологий и возрастным особенностям обучающихся. Занятия проводятся при постоянной смене деятельности. Используются информационноразвивающие технологии – сообщение, рассказ, информационные технологии для самостоятельной работы. Применяются личностно – ориентированные развивающие педагогические технологии – позволяющие усложнять задания опережающим программу детям, упрощать работу менее подготовленным детям

Режим занятий: Продолжительность занятия 45 мин. с перерывом10 минут. Занятия проводятся 2 раза неделю по 2 часа.

1.10.Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты освоения программы

Учащиеся будут знать:

- основные виды пространственных данных; представления о профессиональном программном обеспечении для обработки пространственных данных;
- основы фотографии, картографии, принципов 3d моделирования представления о создании панорамных туров, карт.

Будут уметь:

- изображать геометрические фигуры и тела в компьютерных программах;
- выполнять оцифровку, создавать фототекстуры;
- осуществлять съемку с помощью квадрокоптера;
- создавать панорамные туры.

Метапредметные результаты освоения программы:

Учащиеся будут уметь:

- планировать, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- искать информацию и анализировать информацию;
- владеть первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- грамотно формулировать свои мысли.

Личностные результаты освоения программы:

У учащихся будут сформированы:

- коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности;
- навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№	Название модуля	Количество часов				Формы проведения контроля
		всего	в том числе			
			теория	практика	Проектная деятельность	
1	Введение. Техника безопасности при работе с ПК.	2	2	-	-	Беседа
2	Что такое геоинформатика?	2	2	-	-	Беседа
3	Введение в геоинформационные технологии Кейс 1 «Современные карты, или как описать Землю?»	10	2	8	-	Практическая работа, опрос
4	Глобальное позиционирование. Кейс 2 «Найди себя на земном шаре»	8	2	6	-	Практическая работа, опрос
5	Съемка и создание панорам.	12	2	10	-	Практическая работа, опрос
6	Основы пилотирования беспилотных летательных аппаратов.	22	6	16	-	Практическая работа, опрос
7	Применение БПЛА в аэрофотосъёмке. Кейс 3 «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	28	8	20	-	Практическая работа, опрос
8	Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.	10	2	8	-	Практическая работа, опрос
9	Проектирование в виртуальной реальности	8	2	4	2	Практическая работа, опрос
10	Камера 360 полупрофессиональная	12	2	10	-	Практическая работа, опрос
11	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них.	10	2	8	-	Практическая работа, опрос
12	Фотоаппарат со сменной оптикой и ручными установками	6	2	4	-	Практическая работа, опрос

13	Подготовка защиты проекта.	6	-	-	6	Выполнение заданий
14	Защита проектов	6	-	-	6	Выполнение заданий
15	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	2	-	-	2	
	Итого	**144**	34	94	16	

2.2. Содержание программы.

Тема 1. Вводное занятие. ТБ.

Теория. Базовый компонент. Общие понятия в географии.

Тема 2. Что такое геоинформатика?

Теория. Геоинформатика как наука; области применения; технологии и инструменты.

Тема 3. Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1 «Современные карты, или как описать Землю?»

Теория: Способы создания карт. Работа с открытыми базами данных. Сферы применения, перспективы использования карт. Знакомство с Веб-ГИС и картографическими онлайн-сервисами. Основы работы с цветовыми схемами. Картографический дизайн. Основные приемы работы в картографических сервисах ArcGis, Google Earth.

Практика: Создание карты эмпатии заказчика (клиента). Создание учениками индивидуальной тематической карты. Создание собственной палитры цветов. Создание карт с помощью сервиса ArcGis с маршрутом или точками интереса

Тема 4.Глобальное позиционирование. Кейс 2 «Найди себя на земном шаре»

Теория: Основы работы ГЛОНАСС, GPS и других аналогичных систем, орбитальных космических аппаратов. Методы сбора пространственных данных для мобильных устройств. Анализ собранных данных с помощью веб-приложений.

Практика: Сбор данных с помощью приложения-логгера для мобильных устройств. Создание карт с помощью сервиса ArcGis

Тема 5. Съемка и создание панорам.

Теория: История фотографии. Основные методы и способы получения фотографического изображения. Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. Что такое сферические панорамы. Способ их создание. Программные продукты для создание сферических панорам. Основные инструменты для создания сферических панорам в различных программных продуктах.

Практика: Использование камеры мобильных устройств. Работа с зеркальными фотоаппаратами. Работа с зеркальными фотоаппаратами и штативами. Создание сферической панорамы.

Тема 6. Основы пилотирования беспилотных летательных аппаратов

Теория: Основные технические характеристики БПЛА. Применение БПЛА. Меры безопасности. Законодательство. Основные отличия квадрокоптеров от других БПЛА. Особенности управления квадрокоптером. Возможности Tello Edu. Программирование Tello Edu. Особенности управления FPV квадрокоптером.

Практика: Подготовка БПЛА к полету. Снаряжение квадрокоптера к полету. Пилотирование квадрокоптера в ограниченном пространстве. Построение маршрута БПЛА. Расчет характеристик полетного задания для БПЛА. Пилотирование квадрокоптера в симуляторе с использованием аппаратуры и очков.

Тема 7. Применение БПЛА в аэрофотосъёмке. Кейс 3 «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»

Теория: История развития. Основные принципы аэрофотосъемки. Способы аэрофотосъемки. Основные характеристики необходимы для построения полетного маршрута БПЛА. Принцип создание 3D модели с БПЛА. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. Устройство, пилотирование, особенности применения квадрокоптеров DJI. Разновидности фотосъемки с БПЛА. Знакомство с основами программного продукта SketchUp. Основные инструменты по созданию 3D моделей. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. Физические и химические свойства пластика для 3Dпринтера.

Практика: Построение плана по полученным снимкам с аэрофотоаппарата. Построение маршрута БПЛА. Расчет характеристик полетного задания для БПЛА. Построение плана местности по полученным снимкам с БПЛА. Пилотирование квадрокоптера DJI. Фотосъемка с ПБЛА. Создание 3D модели в программном продукте SketchUp. Печать на 3Dпринтере модели.

Тема 8. Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.

Теория: Правила техники безопасности при работе с оборудованием. Понятия виртуальная, дополненная и смешанная реальность. Умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Практика: Умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать. Навык калибровки межзрачкового расстояния. Сборка собственного VR устройства.

Тема 9.Проектирование в виртуальной реальности

Теория: Проектирование в виртуальной реальности. Знакомство с программами 3Дмоделирования, корректировка объектов.

Практика: Реализация проекта, в рамках которого, загружается модель дома или квартиры, которую предварительно собираемся строить с целью выявления недочетов.

Тема 10.Камера 360 полупрофессиональная

Теория: Панорамная съемка – видео 360.Обзор камер 360, сравнительный анализ характеристик, основные принципы съемки и монтажа.

Практика: Умение снимать и монтировать видео 360°. Экскурсия для съемки объектов.

Тема 11.Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них.

Теория: Технология дополненной реальности. Знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки.

Практика: Навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования

Тема 12.Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них.

Теория: Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них. Знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Практика: Умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR glasses, устанавливать их на устройство и тестировать. Умение создавать собственные AR приложения.

Тема 13. Подготовка защиты проекта

Теория: Требования к оформлению презентации, структура публичного выступления, критерии оценивания проекта.

Практика: Сборка финальной версии AR-приложения, оформление проектной документации, репетиция выступления.

Тема 14. Защита проектов

Теория: Ознакомление с работами других участников, разбор типичных ошибок и интересных решений.

Практика: Публичная демонстрация своего AR-приложения, защита презентации, ответы на вопросы комиссии.

Тема 15. Заключительное занятие. Подведение итогов работы.

Теория: Подведение общих итогов курса, разбор достигнутых результатов, рекомендации по дальнейшему развитию в сфере AR/3D.

Практика: Получение обратной связи (рецензий), вручение сертификатов или выставление итоговых оценок (аттестация).

3. Форма аттестации и оценочные материалы

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы работы (метод: собеседование).

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Проводится в форме педагогического наблюдения, выполнения практических работ, устного опроса.

Промежуточная контроль проводится с целью оценки результатов обучения и освоения обучающимися учебного материала стартового уровня. Проводится в

форме защиты проектов.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение. Проводится в форме защиты проектов.

Основными критериями оценки достигнутых результатов считаются:

- скорость выполнения заданий;
- осмысленность и свобода владения специальной терминологией;
- соответствие уровня практических умений и навыков программным требованиям;
- качество выполнения практического задания.

Каждый критерий оценивается от 1 до 3 баллов, максимальное количество баллов – 12.

Основные критерии оценки проекта и его защиты:

- аргументированность предлагаемых решений, подходов, выводов, полнота библиографии;
- аргументированность выбора темы, практическая направленность проекта и значимость выполненной работы;
- оригинальность темы, подходов, найденных решений, аргументация материального воплощения и представления проекта;
- качество записи: оформление, соответствие стандартным требованиям, рубрикация, структура текста, качество иллюстраций, схем, рисунков;
- объем и полнота разработок, выполнение этапов проектирования, самостоятельность, законченность, материальное воплощение проекта;
- коммуникативная компетенция: качество доклада, композиция, логичность, последовательность, аргументация, культура речи, владение аудиторией; - объем и глубина знаний по теме, общая эрудиция. Каждый критерий оценивается от 1 до 5 баллов, максимальное количество баллов – 35.

Оценочные материалы

Виды контроля	Цель организации контроля	Оценочные материалы
Входной контроль	Выявление уровня имеющихся знаний и умений учащихся	Результаты опроса.
Тематический контроль	Проверка усвоения материала по изучаемым темам, проверка повторение пройденного материала	Устный опрос, контрольные (практические) работы
Итоговый контроль	Контроль знаний и умении учащихся по программному материалу.	Итоговые работы

Критерии оценки достижения планируемых результатов программы

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень — обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень — у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой; - низкий уровень обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; обучающийся, как правило, избегает употреблять специальные термины. Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень — у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; обучающийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

4. Комплекс организационно-педагогических условий.

4.1. Материально-техническое обеспечение программы.

Для организации успешной работы имеется оборудованное помещение (кабинет), соответствующее санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПина, оснащенное техническими средствами обучения: магнитная доска, компьютер и комплект мультимедийного оборудования (видеопроектор, экран, аудиоколонки). Также имеются наглядноинформационные материалы, инструктивный материал по технике безопасности в кабинете, зеркальный фотоаппарат, панорамная головка, штатив.

Техническое оснащение: программное обеспечение: Windows, PTGui 10, Pano2VR.

- 1 камера 360 полупрофессиональная;

- ноутбук;

-квадрокоптер для видеосъемки;

4.2. Кадровое обеспечение программы

Программа реализуется одним педагогом дополнительного образования, соответствующей направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой детьми. Уровень подготовки соответствует профессиональному стандарту.

4.3. Учебно-методическое обеспечение программы.

№ п/п	Название раздела	Формы занятий	Методы и приемы	Дидактический материал, техническое оснащение.	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие. Т. Б	Групповая. Теоретическая подготовка.	Словесные, наглядные, практические	Инструкции по ТБ. Презентация	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
2	Что такое геоинформатика?	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивный	Презентация и тематический материал по теме. Интернет-ресурсы: http://www.psu.ru/files/docs/person alnye-stranitsyprepodavatelej/cherepanovaes/geoinformatika.pdf	
3	Введение в геоинформационные технологии Кейс 1 «Современные карты, или как описать Землю?»	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме. Интернет-ресурсы: https://resources.arcgis.com/ru/help/gettingstarted/articles/026n00000017000 0 00.htm	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
4	Глобальное позиционирование. Кейс 2 «Найди себя на земном шаре»	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме. Интернет-ресурсы: http://gistechnik.ru/book/3D%20GIS%202/40.html	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
5	Фотографии и панорамы.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка.	Словесные Наглядные Творческие Проблемно	Презентация и тематический материал по теме.	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.

		Практическая работа.	поисковые	Интернет-ресурсы: https://rupano.com/blog/sozdanie3d-panoram-360	
6	Основы пилотирования беспилотных летательных аппаратов.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные	Презентация работы	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
7	Применение БПЛА в аэрофотосъёмке. Кейс 3 «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме. Интернет-ресурсы: https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=653ed9a4d84441438448f12429927131	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
8	Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.	Презентация и тематический материал по теме	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме [Интернет-ресурсы: http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
9	Проектирование в виртуальной реальности	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
10	Панорамная съемка – видео 360.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме. Интернет-ресурсы: https://rupano.com/blog/sozdan	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.

				ie3d-panoram-360	
11	Технология дополненной реальности	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
12	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме	Итоговое занятие: контрольная работа, зачет.
13	Подготовка защиты проекта.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме	Практические работы; мини - проекты
14	Защита проектов	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Словесные Наглядные Репродуктивные Творческие Проблемно поисковые	Презентация и тематический материал по теме	Практические работы; мини - проекты

Список используемой литературы

Литература для педагога

1. Методический инструментарий. Геоквантумтулкит. Быстров Антон Юрьевич. 2017-128 с.

2. Бартенев В., Гречкосеев А., Козорез Д., Красильщиков М., Пасынков В., Себряков Г., Сыпало К., Современные и перспективные информационные ГНСС-технологии в задачах высокоточной навигации / ФИЗМАТЛИТ, 2014, 200 с. ISBN 978-5-9221-1577-3

3. Русайнс. Разработка виртуальной, дополненной и смешанной реальности: Учебное пособие для СПО. - *М.: Русайнс,* 2024 *(*переиздание 2026**).**
Техническое руководство, отлично подходящее для формирования практических модулей по 3D-моделированию и программированию.

4. Майкл Джонс. Геоинформационные системы и пространственный анализ в образовании.- *М.:* Цифровые технологии, 2023**.**
Методическое пособие по интеграции картографических сервисов и ГИС-платформ в проектную деятельность школьников.

5. Васильев А. А. *П*роектирование сред дополненной реальности в Unity и Vuforia. — СПб.: Питер, 2022**.**

Пошаговое руководство по созданию AR-приложений, применимое для практических занятий со старшеклассниками.

6. Азевич А. И**.** Модели использования иммерсивных технологий обучения в деятельности учителя. // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. - 2021**.**

Литература для детей

1. Как работают ГИС: иллюстрированный гид по цифровой картографии для подростков. - *М.: МИФ,* 2024.

Простое и увлекательное объяснение того, как карты в смартфонах, спутники и геоинформатика меняют наш быт.

2. Папагианнис Х. Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологиях будущего. — *М.: Эксмо,* 2023**.**

Книга понятным языком объясняет разницу между VR и AR, рассказывая, как технологии помогают людям и меняют повседневную жизнь.

3. Крэнфорд Э. Животные. Виртуальная реальность. — *М.:* Эксмодетство, 2022**.**

Интерактивная энциклопедия с AR-метками. Помогает понять, как дополненная реальность оживляет плоский текст.

4. МакРей А**.** Океаны и моря. Виртуальная реальность. — *М.:* Эксмо*,* **2022**.

Семейное издание с эффектом погружения, демонстрирующее визуальные возможности современных 3D-технологий.

5. Серия книг издательства АСТ**.** «Энциклопедии с дополненной реальностью» (Планета Земля, Вселенная и космос). — *М.: АСТ,* 2021–2024**.**

Наглядные примеры стыка геоинформатики (карты, рельеф, планетология) и AR-технологий для совместного изучения с детьми.

6. Сборник статей**.** Влияние VR-устройств на здоровье ребенка: рекомендации для родителей. — *М.:* Медицина и цифровое детство*,* **2023**.

Памятка по гигиене зрения и правильному подбору времени сессий в VR-шлемах.

Интернет ресурсы:

https://vokrug3d.ru/virtualnye-tury/sozdanie-virtualnogo-tura-v-programmepano2vr-pro.html

- создание виртуальных туров. http://3dpano.pindora.com/ptgui.html

- Склейка сферической панорамы 360x180° в программе PTGui

http://www.psu.ru/files/docs/personalnye-stranitsy-prepodavatelej/cherepanovaes/geoinformatika.pdf

- работа с пространственными данными

http://gistechnik.ru/book/3D%20GIS%202/40.html

- Основы 3d моделирования объектов местности

https://resources.arcgis.com/ru/help/gettingstarted/articles/026n00000017000000.htm- Тематические карты, атласы, ГИС https://loginom.ru/blog/data-collection

- Сбор и анализ собственных данных https://3dprintstory.org/tutorial-po-cura-3d-dlya-nachinayuschih
- Программа Cura 3d печать модели
- Кронистер Дж. Blender Basics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю. Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс]. – Москва:, 2011.
- ГИС-Ассоциации — http://gisa.ru/.
- GIS-Lab — http://gis-lab.info/.
- Виртуальная реальность. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm

Календарный учебный график

по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности «Геоинформатика и виртуальная/дополненная реальность»
на 2026 – 2027 учебный год

1 группа

№ п/п	Фактическая дата и время проведения занятия	Плановая дата и время проведения занятия	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1		**14.09.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа. Демонстрация.	**2**	Введение. Техника безопасности при работе с ПК.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ»	Беседа
2		**16.09.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа. Демонстрация.	**2**	Что такое геоинформатика?	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Беседа
3		**21.09.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Необходимость карты в современном мире	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
4		**23.09.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Данные на картах. Знакомство с ВебГИС и картографическим и онлайн сервисами.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
5		**28.09.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Роль цвета на карте. Основы работы с цветовыми схемами. Картографический дизайн	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
6		**30.09.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Создание и публикация собственной карты.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа

7		**05.10.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Основные приемы работы в картографических сервисах ArcGis, Google Earth.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
8		**07.10.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Лекция, демонстрация / практика	**2**	Системы глобального позиционирования	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
9		**12.10.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Системы глобального позиционирования	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
10		**14.10.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Применение спутников для позиционирования	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
11		**19.10.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Применение спутников для позиционирования	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
12		**21.10.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Фотография как способ изучения окружающего мира	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
13		**26.10.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Устройство и выбор аппаратуры для фотосъемки	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
14		**28.10.26** I 15:20-16:05	Беседа, демонстрация /практика	**2**	Устройство и выбор аппаратуры для фотосъемки	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос

		16:15-16:55					
15		**02.11.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
16		**09.11.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
17		**11.11.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
18		**16.11.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Виды БПЛА. Устройство и управление.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
19		**18.11.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Квадрокоптеры	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
20		**23.11.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Основные отличия квадрокоптеров от других БПЛА.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
21		**25.11.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Особенности управления квадрокоптером.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
22		**30.11.26**	Практика	**2**	Квадрокоптер Tello Edu.	МБУ ДО	Практическая

		I 15:20-16:05 16:15-16:55				«Наурский ЦДЮТТ	работа, опрос
23		**02.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Квадрокоптер Tello Edu.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
24		**07.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Построение маршрута полета для квадрокоптера Tello	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
25		**09.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Построение маршрута полета для квадрокоптера Tello	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
26		**14.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	FPV квадрокоптеры	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
27		**16.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	FPV квадрокоптеры	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
28		**21.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Особенности управления FPV квадрокоптером.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
29		**23.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Фотограмметрия и её влияние на современный мир	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
30		**28.12.26**	Практика	**2**	Сценарии съёмки объектов	МБУ ДО	Практическая

		I 15:20-16:05 16:15-16:55			для последующего построения их в трёхмерном виде.	«Наурский ЦДЮТТ	работа
31		**30.12.26** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
32		**11.01.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Работа в фотограмметриче ском ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
33		**13.01.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Беспилотник в геоинформатике.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
34		**18.01.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Беспилотник в геоинформатике.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
35		**20.01.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Использование беспилотника для съёмки местности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
36		**25.01.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Использование беспилотника для съёмки местности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
37		**27.01.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Способы редактирования трёхмерных моделей	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа

38		**01.02.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Способы редактирования трёхмерных моделей	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
39		**03.02.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Технологии прототипирования.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
40		**08.02.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Технологии прототипирования.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
41		**10.02.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Подготовка и печать трёхмерной модели школы. Презентация результатов кейса	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
42		**15.02.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Подготовка и печать трёхмерной модели школы. Презентация результатов кейса	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
43		**17.02.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
44		**22.02.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
45		**24.03.27** I 15:20-16:05	Практика	**2**	Навык калибровки межзрачкового расстояния.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа

		16:15-16:55					
46		**01.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Сборка собственного VR устройства.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
47		**03.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Сборка собственного VR устройства.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
48		**10.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Проектирование в виртуальной реальности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
49		**15.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Проектирование в виртуальной реальности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
50		**17.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Проектирование в виртуальной реальности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
51		**22.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Знакомство с программами 3Д моделирования, корректировка объектов.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
52		**24.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Панорамная съемка – видео 360.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
53		**29.03.27** I 15:20-16:05	Практика	**2**	Панорамная съемка – видео 360.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа

		16:15-16:55					
54		**31.03.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Обзор камер 360, сравнительный анализ характеристик, основные принципы съемки и монтажа.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
55		**05.04.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Обзор камер 360, сравнительный анализ характеристик, основные принципы съемки и монтажа.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
56		**07.04.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Умение снимать и монтировать видео 360°.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
57		**12.04.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Умение снимать и монтировать видео 360°.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
58		**14.04.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Технология дополненной реальности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
59		**19.04.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Технология дополненной реальности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
60		**21.04.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Технология дополненной реальности	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
61		**26.04.27** I 15:20-16:05	Практика	**2**	Навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность)	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа

		16:15-16:55			приложений, знание основ 3D моделирования		
62		**28.04.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
63		**03.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Беседа, демонстрация / практика	**2**	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа, опрос
64		**05.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR glasses, устанавливать их на устройство и тестировать.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
65		**10.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Умение создавать собственные AR приложения.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
66		**12.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Подготовка защиты проекта.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
67		**17.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Подготовка защиты проекта.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
68		**19.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Подготовка защиты проекта.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа

69		**24.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Защита проектов	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
70		**31.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Защита проектов	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
71		**26.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Защита проектов	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа
72		**31.05.27** I 15:20-16:05 16:15-16:55	Практика	**2**	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	МБУ ДО «Наурский ЦДЮТТ	Практическая работа