Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Саконская средняя школа"

Принята на заседании
педагогического совета
от 30.08.2023 г
протокол №11

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
5A711D5E2CD76867DEFF0D96C16B74A4
Владелец: Поселеннова Оксана Алексеевна
Действителен: с 24.04.2023 до 17.07.2024

Утверждаю
Директор
МБОУ Саконской СШ
_____Поселеннова О.А.
от 31.08.2023г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Геоинформационные системы»

Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации : 1 год

Автор - составитель:
Поселеннова Оксана Алексеевна,
учитель

с.Саконы, 2023 год

Содержание

1	**Комплекс основных характеристик программы**		
	1.1	Пояснительная записка	3
	1.2	Цель и задачи программы	5
	1.3	Содержание программы	6
	1.4	Планируемые результаты	11
2	Комплекс организационно-педагогических условий		
	2.1	Календарный учебный график	15
	2.2	Условия реализации программы	16
	2.3	Формы аттестации	17
	2.4	Оценочные материалы	18
	2.5	Методические материалы	20
	2.6	Список литературы	24

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные системы» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности, создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

Актуальность и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способадеятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа — общество — человек
— технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она

является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получат дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные системы»» (далее ДООП) является программой технической направленности.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Возраст детей. Программа рассчитана на детей с 13 до 15 лет.

Принимаются все желающие.

Сроки реализации. Программа рассчитана на 1 год обучения, 144 часа в год.

Форма обучения – очная.

Форма проведения занятий – аудиторная.

Форма организации занятий – всем составом объединения.

Режим занятий. Программа реализуется в течение всего учебного года, включая каникулярное время. Периодичность занятий: 2 раз в неделю по 2 часа.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

Задачи:

обучающие:

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований,презентаций и межпредметной позиционной

коммуникации;

- бучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с хард-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять

теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

развивающие:

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей

и решений;

- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации,

заложение основ социальной и экологической ответственности;

- развитие геопространственного мышления;
- развитие софт-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от

выбранной профессии.

воспитательные:

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленнойна его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её сдругими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№	Название разделов	Год обучения		Кол-во часов
		1 полугодие (в том числе аттестация)	1 полугодие (в том числе аттестация)	
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).	2		2
2	Введение в геоинформационные технологии.	28		28
3	Фотографии и панорамы.	20		20
4	Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке.	22(1)	56	78(1)
5	Подготовка защиты проекта. Защита проектов.		14	14
6	Аттестация		1(1)	1(1)
7	Итоговое занятие		1	
	Всего часов	72(1)	72(2)	144(2)

Учебно-тематический план

№	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»). Введение в геоинформационные технологии.	2		2	
2	Кейс 1: «Современные карты, или как описать Землю?».	6	10	16	
3	Кейс 2: «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».	4	8	12	
4	Фотографии и панорамы.	12	8	20	
5	Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке.	12	15	27	Тестирование
5.1.	Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	*6*	*10*	*16*	
5.2.	Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».	*15*	*20*	*35*	
6	Подготовка защиты проекта.	6	6	12	
7	Защита проектов. Аттестация	2		2	
	Аттестация	1		1	Тестирование
	Итоговое занятие	1		1	
	Итого	67	77	144	

Содержание учебного плана

На протяжении курса программы обучающиеся познакомятся с различными геоинформационными системами, узнают, в каких областях применяется геоинформатика, какие задачи может решать, а также смогут сами применять её в своей

повседневной жизни. Обучающиеся базово усвоят принцип позиционирования с помощью ГНСС. Узнают, как можно организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать. В рамках программы выберут проектное направление, научатся ставить задачи, исследовать проблематику, планировать ведение проекта и грамотно распределять роли внутри команды.

Обучающиеся смогут познакомиться с историей применения беспилотных летательных аппаратов. Узнают о современных беспилотниках, смогут решить различные задачи с их помощью. Узнают также и об основном устройстве современных беспилотных систем. Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для беспилотников. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также получат такие результаты съёмки, как ортофотоплан и трёхмерные модели.

Обучающиеся углубятся в технологию обработки геоданных путём автоматизированного моделирования объектов местности. Самостоятельно смогут выполнить съёмку местности по полётному заданию. Создадут 3D-модели.

Обучающиеся ознакомятся с различными устройствами прототипирования. Узнают общие принципы работы устройств, сферы их применения и продукты деятельности данных устройств. Обучающиеся научатся готовить 3D-модели для печати с помощью экспорта данных. Дополнятмодели по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования. Применят устройства для прототипирования для печати задания.

Обучающиеся изучат основы в подготовке презентации. Создадут её. Подготовятся к представлению реализованного прототипа. Представят его, защищая проект.

I. Вводное занятие «Меняя мир». Знакомство.

ТБ. Введение в геоинформационные технологии.

Цель: Ознакомить детей с Геоинформационными технологиями.

Задачи:

- Предоставление ознакомительных сведений о содержании занятий по геоинформационным технологиям;
- Информирование о технике безопасности на занятиях геоинформационных технологиях ;
- Выявление начального уровня знаний и умений;

Теория: Техника безопасности на занятиях геоинформационных технологиях, знакомство с кружком.

Практика: Просмотр программ в которых будем работать на кружке «Гео-информационных технологиях»

Формы контроля: Теоретические изучение темы, беседа.

II. Кейс 1: «Современные карты, или как описать Землю»

Цель: Знакомство с Кейсом 1.

Задачи:

- Знакомство с картами в современном мире;
- Знакомство с Веб-ГИС;
- Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.

Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности примене ния; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

Теория: Знакомство с Кейсом 1, знакомство с программами для работы с картами.

Практика: Применения сферы, перспективы использования карт, работа в сфере интернет программами. Создание и публикация собственной карты.

Формы контроля: практические работы, мини-проекты.

III. Кейс 2: «Глобальное позиционирование: найди меня на земном шаре»

Цель: Знакомство с Кейсом 2.

Задачи:

- Знакомство с картами в современном мире;
- Знакомство с программами глобального позиционирование;
- Знакомство с онлайн-сервисами.

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

Теория: Знакомство с Кейсом 2, знакомство с системой глобального позиционирования.

Практика: Применение спутников для позиционирования.

Формы контроля: практические работы, мини-проекты.

IV. Фотографии и панорамы.

Цель: Знакомство с работы с фотографиями и панорамами.

Задачи:

- Узнать историю фотографии;
- Научится создавать сферические панорамы;
- Техника съемки сферических панорам.
- Необходимое оборудования.
- Итоговое занятие в подведении первого полугодие.

Раздел, посвящённый истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии, познакомятся с возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо.

Теория: История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов.

Практика: Получения качественного фотоснимка, создание сферических панорам, сшивка полученных фотографий, коррекция и ретушь панорам.

Подведение итогов первого полугодия.
Формы контроля: практические работы, мини-проекты.

V. Основы аэрофотосъемки. Применение БАС.

Кейс 3.1 «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»**(10 ч.)**

Цель: Применение БАС. Основы аэрофотосъемки.
Задачи:

- Использование БАС на практике;
- Информирование о технике безопасности на занятиях геоинформационных технологиях;
- Использования программ для изображения;
- Технические особенности БПЛА;
- Возникающие проблемы при создании 3D – моделей;
- Технологии прототирирования;
- Использования свойства пластика на принтер.

Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную техноло гическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

Теория: Знакомство с сценарием съемки объектов, принцип построения трехмерного изображения, знакомство программами для обрабатывания фотографий.
Практика: Пилотирование БЛПА, использование беспилотника для съемки местности, устройство воссоздания трехмерных моделей, печать трехмерной модели школы.
Формы контроля: практические работы, мини-проекты.
Кейс 3.2: «Изменения среды вокруг школы» Цель:
Изучить измерения среды вокруг школы.
Задачи:

- Оформление трехмерной вещественной модели;
- Научиться проектирование собственной сцены;
- Подготовка защиты проекта;
- Итоговое занятие в подведении второго полугодия.

Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благо- устройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.
Теория: познакомится с экспортированием файлов, познакомится с оформлением и подготовкой защиты проекта.
Практика: Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования, экспортирование трехмерного файла, печать модели на 3D принтере, защита проектов.
Формы контроля: практические работы, мини-проекты.

VI. Подготовка защиты проекта
VII. Защита проекта

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

У ученика будут сформированы:
критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий
проблемного и эвристического характера;
развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартностимышления;
освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальнойжизни в группах и сообществах;
формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

Ученик научится:
принимать и сохранять учебную задачу;
планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
различать способ и результат действия;
вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Ученик получит возможность научиться:
в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи; преобразовывать практическую задачу в познавательную; проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом учебном материале;
самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить
необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так ив конце действия.

Познавательные универсальные учебные действия:

Ученик научится:

осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных
хранилищах информационных образовательных ресурсов;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Ученик получит возможность научиться:

осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсовбиблиотек и сети
Интернет;

записывать, фиксировать информацию об окружающем мире и о себе с помощью инструментов ИКТ;

создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;

осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно до страивая и
восполняя недостающие компоненты;

осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Ученик научится:

аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

выслушивать собеседника и вести диалог;

признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе

информации;
разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
Ученик получит возможность научиться:
учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы; аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; продуктивно содействовать разрешению конфликтов на основе учёта интересов и позиций всех его участников;
с учётом целей коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать
партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь; адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;
адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся научатся: ключевым
особенностям геоинформационных технологий;
классифицировать ГИС по назначению, масштабу территориальному охвату; принципам работы приложений со всеми технология, которые связаны с геоинформацией;
использовать перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
применять основной функционал программ ГИЗ 2;
принципам и способам разработки приложений различных сложностей;
настраивать и запускать геоинформацию;
устанавливать и тестировать приложения, которые относятся к геоинформации;

формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
уметь пользоваться различными методами генерации идей;

выполнять примитивные операции в программных средах для разработки при ложений;

компилировать приложение для мобильных устройств или персональных ком пьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
представлять свой проект.
Ученик получит возможность научиться:

базовыми навыками поиска ресурса в интернете;
базовыми навыками разработки приложений для геоинформационных техно логий;
самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
моделировать 3D-объекты; защищать собственные проекты;выполнять оцифровку;
выполнять пространственный анализ;
создавать простейшие географические карты различного содержания;
приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности;
работать с готовыми ГИС-проектами, со слоями, изменять масштаб;
извлекать из электронных карт сведения о развитии Нижегородской области;
составлять развернутые планы о ходе и последствиях событий;

2. Комплекс организационно-педагогических условий.
2.1. Календарный учебный график.

Год обучения	Сентябрь				Октябрь				
01.09.2023-01.09.2024	28.08.-03.09	04.09-10.09	11.09-17.09	18.09-24.09	25.09-01.10	02.10-08.10	09.10-15.10	16.10-22.10	23.10-29.10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Год обучения	Ноябрь				Декабрь					Январь			
01.09.2023-01.09.2024	30.10-0511	06.11-12.11	13.11-19.11	20.11-26.11	27.11-03.12	04.12-10.12	11.12-17.12	18.12-24.12	25.12-31.12	01.01-07.01	08.01-14.01	15..01-21.01	22.01-28.01
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4			4	4	4

Год обучения	Февраль					Март				Апрель			
01.09.2023-01.09.2024	29.01-04.02	05.02-11.02	12.02-18.02	19.02-25.02	26.02-03.03	04.03-10.03	11.03-17.03	18.03-24.03	25.03-31.04	01.04-07.03	08.04-14.04	15.04-21.04	22.04-28.04
	23	24	25	26	27	28	29		31	32	33	34	35
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Год обучения	Май				Июнь				
01.09.2023-01.09.2024	29.04-05.05	06.05-12.05	13.05-19.05	20.05-26.05	27.05-02.06	03.06-09.06	10.06-16.06	17.06-23.06	24.06-30.06
	36	37	38	39	40	41	42	43	44
1 год	4	4	4	4					

Год обучения	Июль				Август				Всего учебных часов/недель/дней
01.09.2023-01.09.2024	01.07-07.07	08.07-14.07	15.07-21.07	22.07-28.07	29.07-04.08	05.08-11.08	12.08-18.08	19.08-25.08	
	45	46	47	48	49	50	51	52	144/36/72
1 год									

Промежуточная аттестация

Каникулярный период

Ведение занятий по расписанию

4 Общая нагрузка

2.2 Условия реализации программы

В ходе обучения используется следующий программно-методический комплект:

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол -во
1				
1.1.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б.	шт.	1
1.2.	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/):не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, ,txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	1
1.3.	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, ,txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	10
1.4.	Интерактивный комплекс	Количество одновременных касаний— не менее 20.	шт.	1
2.1.	Аддитивное оборудование			

2.2.	3D оборудование (3D-принтер)	Минимальные: тип принтера: FDM; материал: PLA; рабочий стол: с подогревом; рабочая область (XYZ): от 180x180x180 мм; скорость печати: не менее 150 мм/сек; минимальная толщина слоя: не более 15 мкм;формат файлов (основные): STL, OBJ; закрытый корпус: наличие.	шт.	1
2.3.	Пластик для 3D-принтера	Толщина пластиковой нити: 1,75 мм; материал: PLA; вес катушки: не менее 750 гр.	шт.	15
2.4.	ПО для 3D-моделирования	Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями —от проектирования до изготовления.		
	Дополнительное оборудование			
2.5.	Шлем виртуальой реальности	Общее разрешение не менее 2160x1200 (1080×1200для каждого глаза), угол обзора не менее 110; наличие контроллеров — 2 шт.; наличие внешних датчиков — 2 шт.; разъём для подключения наушников: наличие; встроенная камера: наличие.	комплект	1
2.6.	Штатив для крепления базовых станций	Комплект из двух штативов. Совместимость со шлемом виртуальной реальности, п.2.3.1.	комплект	1

2.3 Формы аттестации

В процессе изучения программы для оценки текущей работы используются следующие методы: педагогическое наблюдение, контрольные задания по окончанию кейса или темы, защита своих работ перед группой, участие в конкурсах.

Форма подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – тестирование.

2.4 Оценочные материалы

I модуль «Геоинформационные системы 1.0»
Теоретическая часть:
1. В современном мире карта местности представлена в виде … карты?
о бумажной
о растровой
• интерактивной
2. По пространственному охвату ГИС подразделяют на о глобальные (планетарные), субконтинентальные, локальные (местные).
о глобальные (планетарные), национальные (государственные), локальные (местные).
о национальные (государственные), межнациональные, региональные, локальные (местные).
• глобальные (планетарные), субконтинентальные, национальные (государственные), межнациональные, региональные, субрегиональные, локальные (местные).
3. В блок ввода и редактирования данных в ГИС не входит
• публикация данных в сети Интернет
о аналого-цифровое преобразование данных
о контроль ошибок цифрования, топологической и геометрической корректности
о оценка качества получаемой цифровой модели карты
4. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является:
о объект
• пиксель
о байт
о строка
5. Проектирование и ведение баз данных атрибутивной информации ГИС, поддержка функций систем управления базами данных (ввод, хранение, обработка запросов, поиск, выборки), создание базы метаданных, относят к блоку:
о поддержки моделей пространственных данных
о растрово-векторных операций
о пространственно-аналитических операций
• хранения данных
6. Растровые данные не характеризуются следующими параметрами
о пространственным разрешением
о радиометрическим разрешением
• количеством точек, линий и полигонов

7. Система цветопередачи _____является аддитивной и используется для светящихся устройств
o CMYK
• RGB
o BW
8. В большинстве современных струйных принтеров и плоттеров применяется система цветопередачи
• CMYK
o RGB
o BW
9. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является:
o объект
• пиксель
o байт
o строка
10. Процесс перевода исходных (аналоговых) кортографических материалов в цифровую форму называют
• цифрованием
o рециклингом
o адаптацией

Примерные темы проектных работ (практическая часть):
− Составление тематических карт;
− Использование БПЛА в жизни человека;
− Создание панорамных туров;
− Анализ цифровых данных: исследование территории;
− Составление плана территории.

II модуль «Геоинформационные системы 2.0»
Теоретическая часть:
1. БПЛА этоо безопасный плавный летательный аппарат
o квадрокоптер
• беспилотный летательный аппарат
2. Процесс поднятия БПЛА в воздух называется:
• взлет
o поднимание
o поднятие вверх
3. Существуют следующие способы векторизации растровых изображений:
o ручная векторизация, автоматическая, фотографическая
o полуавтоматическая, двусистемная, ручная векторизация
o ручная векторизация, векторизация «на лету»
• ручная векторизация, полуавтоматическая, автоматическая

4. Ортофотоплан это:
о карта
• цифровое трансформированное изображение местности (объекта), созданное по перекрывающимся исходным фотоснимкам.
о Результат съемки с БПЛА
5. В современном мире карта местности представлена в виде … карты?
о бумажной
о растровой
• интерактивной
6. Данные о географических обьектах хранятся в …
о Exel
• ГИС
о БД
7. При классификации по уровню управления не выделяют ГИС
о специального назначения
• субконтинентального назначения
о федерального назначения
о регионального назначения
8. Область деятельности, связанная с использованием системного подхода к выбору средств сбора, интеграции, обработки и распространения пространственных данных в континууме потоков
цифровой информации – это:
о геоинформатика
о геомоделирование
• геоматика
геоинформационные технологии
9. Проектирование и ведение баз данных атрибутивной информации ГИС, поддержка функций систем управления базами данных (ввод, хранение, обработка запросов, поиск, выборки), создание базы метаданных, относят к блоку
о поддержки моделей пространственных данных
о растрово-векторных операций
о пространственно-аналитических операций
• хранения данных
10. Блок преобразования систем координат и трансформации картографических проекций не включает
о переход от декартовых координат к географическим
о пересчет координат из одной картографической проекции в другую
• импорт готовых цифровых данных в растровом виде
о преобразования растровых изображений по сети опорных точек с

известными координатами
Примерные темы проектных работ (практическая часть):
− Моделирование территории двора/школы
− Составление интерактивных карт
− Моделирование, прогнозирование развития природных процессов
− Построение ортофотоплана, 3D модели территории

2.5 Методические материалы

Основными формами проведения занятия являются: практическое занятие, экскурсия, игра.

Формы занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

Методы, используемые на занятиях:

− практические (упражнения, задачи);
− словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
− наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
− проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
− эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
− исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
− иллюстративно-объяснительные;
− репродуктивные;
− конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
− индуктивные, дедуктивные.

Педагогические технологии

Научно-педагогической основой организации образовательного процесса являются педагогические технологии обучения. На занятиях объединения используются следующие современные педагогические технологии:

- технология игровой деятельности;
- здоровьесберегающие технологии;
- технология исследовательской деятельности.

Технология игровой деятельности помогает ребенку в форме игры усвоить необходимые знания и приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе.

Здоровьесберегающие технологии помогают сохранить здоровье ребенка, приучить его к активной здоровой жизни.

Технология исследовательской деятельности позволяет развивать у детей наблюдательность, логику, большую самостоятельность в выборе целей и постановке задач, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов. В результате происходит активное овладение знаниями, умениями и навыками.

Алгоритм учебного занятия

Занятия строятся по следующему алгоритму:

1 этап: организационный.:

Задача: подготовка детей к работе на занятии.

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

2 этап: проверочный.

Задача: диагностика усвоения, выявление пробелов и их коррекция.

Содержание этапа: проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

3 этап: подготовительный (подготовка к новому содержанию).

Задача: обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебнопознавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей.

4 этап: основной.

В качестве основного этапа выступают следующие:

1) Усвоение новых знаний и способов действий.

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения.

Содержание этапа: при усвоении новых знаний используются задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

2) Первичная проверка понимания.

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений и их коррекция.

Содержание этапа: применяются практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или их обоснованием.

3) Закрепление знаний и способов действий.

Задача: обеспечение усвоения новых знаний и способов действий.

Содержание этапа: применяют задания, которые выполняются самостоятельно детьми.

4) Обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме.

Содержание этапа: распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

5 этап: контрольный.

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.

Содержание этапа: используются виды устного опроса, вопросы различного уровня сложности (репродуктивного, творческого).

6 этап: итоговый.

Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.

Содержание этапа: сообщаются ответы на следующие вопросы: как работали ребята на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели? Поощрение ребят за учебную работу.

7 этап: рефлексивный.

Задача: мобилизация детей на самооценку.

Содержание этапа: оценивается работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.

8 этап: информационный.

Задача: обеспечение понимания цели, содержания, логики дальнейших занятий.

Содержание этапа: информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по
его выполнению, определение перспективы следующих занятий.

Типы занятий

- занятие изучения нового материала
- занятие применения и совершенствования знаний
- комбинированные занятия
- контрольные занятия

Дидактические материалы

Демонстрационный материал:

- фотографии
- таблицы
- видеофильмы
- компьютерные презентации
- схемы
- плакаты
- иллюстрации

Раздаточный материал:

- тесты
- тексты физкультминуток
- карточки с кроссвордами

- карточки с ребусами
- иллюстрации
- карточки-задания
- карточки-упражнения

2.6 Список литературы

Нормативно-правовые документы

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

2. Концепция развития дополнительного образования детей до 30 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года №678-р).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 г. Москва "Об утверждении санитарных правил С.П.2.4. 3648-20 "Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи".

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. N 2 г. Москва "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

7. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения ″Саконская средняя школа″.

Список литературы, используемой педагогом в работе

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК,

2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности
«Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А.
— М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013.
— 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, КонстантиноваЕ.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред.А.М.Берлянта — 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 / Ю.П. Киенко — М.:изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд.,перераб. и доп. / Н.М.Иванов, Л.Н. Лысенко —
М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.
10. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова
— М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
11. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
12. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
13. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к

сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
14. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
15. GISGeo — http://gisgeo.org/.
16. ГИС-Ассоциации — http://gisa.ru/.
17. GIS-Lab — http://gis-lab.info/.
18. Портал внеземных данных — http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2.
19. OSM — http://www.openstreetmap.org/.
20. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулкит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2