

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №1» города Велижа Смоленской области

Рассмотрено
на заседании ШМО
классных руководителей
Протокол №1
от 29.08.2022г.
Руководитель *О.В. Демилова*
О.В. Демилова

Согласовано
Руководитель центра образо-
вания цифрового и гумани-
тарного профилей
«Точка роста» *М.В. Евдокимова*
М.В. Евдокимова
30.09. 2022г.

Утверждена
Приказ от 01.09.2022г. №195-о
Директор школы
Н.В. Алексеева *Н.В. Алексеева*



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

Направленность: техническая

Название: «Геоинформационные технологии»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик Миронов Д.М., педагог-организатор

Велиж
2022 год

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №1» города Велижа Смоленской области**

Рассмотрено
на заседании ШМО
классных руководителей
Протокол №1
от 29.08.2022г.
Руководитель _____
О.В.Демилова

Согласовано
Руководитель центра образо-
вания цифрового и гумани-
тарного профилей
«Точка роста» _____
М.В.Евдокимова
_____2022г.

Утверждена
Приказ от 01.09.2022г. №195-о
Директор школы _____
Н.В. Алексеева

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

Направленность: техническая

Название: «Геоинформационные технологии»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик Миронов Д.М., педагог-организатор

Велиж
2022 год

I. 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.

Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъемка, космическая съемка, 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.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии» (далее – Программа) технической направленности базового уровня составлена на основе следующих нормативно - правовых документов:

1. Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании»;

2. Приказ Министерства Просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Постановления Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 №28 СП 2.4.3648-20 «санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

4. Приказа Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

5. Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

7. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме (утв. Минпросвещения России 28.06.2019 № МР-81/02вн);

8. Письма Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 №ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

9. Методического конструктора по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. (Методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций системы дополнительного образования детей) Смоленск: ГАУ ДПО СОИРО, 2021.;

10. Устава МБОУ «Средняя школа №1» города Велижа

11. Учебного плана по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» на 2022-2023 учебный год Утвержден Приказом директора школы от 01.09.2022г. №194-о

12. Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ педагогов дополнительного образования МБОУ «Средняя школа №1» города Велижа

11. Программа разработана на основе:

«Методический инструментарий федерального тьютора Быстрова Антона Юрьевича «Сеть детских технопарков “Кванториум”. Вводный модуль».

Актуальность и отличительные особенности программы

Актуальность программы обусловлена тем, что программа даёт обучающимся возможность погрузиться во всё многообразие пространственных (геоинформационных) технологий. Программа знакомит обучающихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными. Полученные компетенции и знания позволят обучающимся применить их почти в любом направлении современного рынка. Освоив программу, обучающиеся смогут выбрать наиболее интересную для них технологическую направленность, которой они будут обучаться в рамках углублённого модуля.

Программа затрагивает такие темы, как: «Основы работы с пространственными данными», «Ориентирование на местности», «Основы фотографии», «Самостоятельный сбор данных», «3D-моделирование местности и объектов местности», «Геоинформационные системы (ГИС)», «Визуализация и представление результатов».

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.

Адресат программы: Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 7-8 классов, владеющих компьютером, проявляющих интерес и способности к техническому творчеству, в частности, к созданию приложений в AR/VR.

Количество обучающихся в группе – до 15 человек.

Программа рассчитана на год обучения 2 часа в неделю (72 часа).

Форма организации образовательного процесса – очная, допускается сочетание различных форм получения образования

Формы организации занятий.

Программа предполагает групповые, парные, индивидуальные формы организации деятельности учащихся.

Вид занятий определяется содержанием программы и предусматривает практические занятия, 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.

Цель реализации основной образовательной программы основного общего образования: вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

Задачи реализации основной образовательной программы основного общего образования:

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;
- обучение 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, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

Условия реализации программы

Наставник программы «Геоинформатика» работает на стыке самых актуальных знаний по направлению геопространственных технологий, а также генерирует новые подходы и решения, воплощая их в реальные проекты. Наставник является грамотным специалистом в области геоинформационных систем, следит за новостями своей отрасли, изучает новые технологии. Обладает навыками проектной деятельности, внедряя её принципы в процесс обучения.

Наставник в равной степени обладает как системностью мышления, так и духом творчества; мобилен, умеет работать в команде, критически мыслить, анализировать и обобщать опыт, генерировать новое, умеет ставить задачи и решать их, а также работать в условиях неопределённости и в рамках проектной парадигмы. Помимо этого, наставник обладает педагогической харизмой.

Материально-технические условия реализации основной образовательной программы (по сути, объединение всех ресурсов, прописанных в кейсах)

Материально-техническое обеспечение Программы:

- Учебно-лекционная аудитория: интерактивная доска и комплекс мультимедийного оборудования с возможностью устройства видеоконференций по Web-каналам удаленного доступа.

- Учебно-научная лаборатория: комплекс научно-исследовательского оборудования и реактивов, для проведения необходимого количества лабораторных работ и проектной деятельности.

- Оборудование – Квадрокоптер любительский в комплекте; Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером; Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом; Планшет противоударный для полевого сбора геоданных; Программное обеспечение для обработки материалов аэросъемки Agisoft Metashape Professional и Agisoft Metashape Standard; Программный комплекс для полевого сбора данных; Программное обеспечение для обработки материалов космической съемки и т.п.

- Материалы: – Инструкция по работе с инструментами. – Пособия для групповой и индивидуальной работы. – Таблицы. – Аудио- и видеозаписи. – КнигиСписок оборудования

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 нестандартности мышления;

освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни 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 и в 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 ресурсов библиотек 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 достраивая 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 ГИС 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 приложений;

компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров 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 технологий;

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 Смоленской области;

составлять развернутые планы о ходе и последствиях событий;

Формы контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;

- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;

- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки

Учебный план

реализации дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы «Геоинформационные технологии»
технической направленности базового уровня

№	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»). Введение в геоинформационные технологии.	2		2	инструктаж
2	Кейс 1: «Современные карты, или как описать Землю?».	4	8	12	Контрольное задание
3	Кейс 2: «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре?».	2	4	6	Контрольное задание
4	Фотографии и панорамы.	9	5	14	
5	Основы аэрофотосъемки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъемке.	9	21	30	
5.1.	Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	4	6	10	Контрольное задание

5.2.	Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».	5	15	20	Контрольное задание
6	Подготовка защиты проекта.	3	3	6	
7	Защита проектов.	2		2	Презентация проекта
	Итого			72	

Содержание учебного плана

I. Вводное занятие «Меня мир». Знакомство.

ТБ. Введение в геоинформационные технологии. (2 ч.)

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 «Геоинформационных технологиях»

Формы контроля: Теоретическое изучение темы, беседа.

II. Кейс 1: «Современные карты, или как описать Землю» (12ч.)

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 применения; 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» (6 ч.)

Цель: Знакомство с Кейсом 2.

Задачи:

- Знакомство с картами в современном мире;
- Знакомство с программами глобального позиционирования;
- 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. (14 ч.)

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. (30ч.)

5.1. 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 прототипирования;
- Использования свойства пластика на принтер.

Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую 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 съёмки объектов, принцип построения трехмерного изображения, знакомство программами для обрабатывания фотографий.

Практика: Пилотирование БПЛА, использование беспилотника для съёмки местности, устройство воссоздания трехмерных моделей, печать трехмерной модели школы.

Формы контроля: практические работы, мини-проекты.

5.2. Кейс 3.2: «Изменения среды вокруг школы» (20 ч.)

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 электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства 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 (6ч.)

VII. Защита проекта (2ч.)

Календарно-тематическое планирование
 дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
 «Геоинформационные технологии»
 технической направленности базового уровня

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Дата	При- меча- ния
		всего	теория	прак- тика		
1. Вводное занятие «Меняя мир». Знакомство. 2ч.						
1.1.	Техника безопасности на занятиях геоинформационных технологиях, знакомство с кружком.	1	1			
1.2.	Просмотр программ в которых будем работать на кружке «Геоинформационных технологий»	1	1			
Кейс 1: «Современные карты, или как описать Землю» (12ч.)						
2.1.	Знакомство с кейсом 1: «Современные карты, или как описать Землю» (14ч.)	1	1			
2.2.	Техника безопасности на занятиях. Необходимость карты в современном мире.	1	1			
2.3.	Сферы применения, перспективы использования карт.	1		1		
2.4.	Векторные данные на картах. Знакомство с веб-ГИС.	1		1		
2.5.	Цвет как атрибут карты.	1		1		
2.6.	Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	1		1		
2.7.	Свет и цвет. Роль цвета на карте.	1	1			
2.8.	Как заставить цвет работать на себя?	1	1			
2.9.	Создание собственной карты.	1		1		
2.10.	Создание собственной карты.	1		1		

2.11.	Публикация собственной карты.	1		1		
2.12.	Публикация собственной карты.	1		1		
3. Кейс 2: «Глобальное позиционирование: найди меня на земном шаре» (6ч.)						
3.1.	Знакомство с Кейсом 2: «Глобальное позиционирование: найди меня на земном шаре» (8ч.)	1	1			
3.2.	Системы глобального позиционирования. Современные системы, применение, принцип работы.	1	1			
3.3.	Применение спутников для позиционирования.	1		1		
3.4.	Визуализация текстовых данных на карте	1		1		
3.5.	Создание карты интенсивности	1		1		
3.6.	Создание карты интенсивности	1		1		
4. Фотографии и панорамы. (14 ч.)						
4.1.	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира.	1	1			
4.2.	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	1	1			
4.3.	Техника безопасности на занятиях. Получение качественного фотоснимка.	1		1		
4.4.	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование	1		1		
4.5.	Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой	1		1		
4.6.	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	1		1		

4.7.	Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	1		1		
4.8.	Фотограмметрия и ее влияние на современный мир.	1	1			
4.9.	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде.	1	1			
4.10.	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде.	1	1			
4.11.	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО – Agisoft Metashape или аналогичном.	1	1			
4.12.	Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft Metashape или аналогичном.	1	1			
4.13.	Обработка отснятого материала.	1	1			
4.14.	Обработка отснятого материала.	1	1			
5. Основы аэрофотосъемки. Применение БАС. (30ч.)						
5.1. Кейс «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?». (10 ч.)						
5.1.	Техника безопасности на занятиях. Знакомство с Кейсом «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?». Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	1	1			
5.2.	Технические особенности БПЛА. Знакомство со сценарием съемки объектов. Использование беспилотника для съемки местности.	1		1		

5.3.	Как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС.	1		1		
5.4.	Пилотирование БПЛА. Использование беспилотника для съёмки местности Принцип передачи информации и БПЛА, обработка данных	1	1			
5.5.	Основы фото- и видеосъёмки. Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере.	1	1			
5.6.	Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. Обработка данных с БПЛА	1		1		
5.7.	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей.	1	1			
5.8.	Способы редактирования трёхмерных моделей.	1		1		
5.9.	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	1		1		
5.10.	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	1		1		
5.2. Кейс «Изменение среды вокруг школы». (20ч.)						
5.2.1	Техника безопасности на занятиях. Знакомство с Кейсом «Изменение среды вокруг школы».	1	1			

5.2.2-5.2.3	Технологии прототипирования. Работа с 3D-принтером.	2	1	1		
5.2.4-5.2.6	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.	3	1	2		
5.2.7-5.2.10	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	4	1	3		
5.2.11-5.2.14	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	4	1	3		
5.2.15-5.2.17	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей.	3		3		
5.2.18-5.2.19	Изменения в проект с целью благоустройства	2		2		
5.2.20	Демонстрация решения кейса	1		1		
6. Подготовка защиты проекта. 6ч.						
6.1.-6.3.	Подготовка к представлению реализованного прототипа.	3	2	1		
6.4.-6.6.	Подготовка защиты проекта.	3	1	2		
7. Защита проектов. 2ч.						
7.1.-7.2	Промежуточная аттестация. Защита проектов	2		2		
	Итого	72	29	43		

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации.

Основная форма аттестации - презентация проектов обучающихся и др.

Возможные проекты:

- Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города – создание единого портала виртуальных «путешествий» по России. Просмотр результатов в собственных VR устройствах.
- Разработка образовательных квестов для музеев/зоопарков и др.
- Создание образовательных VR/AR игр.

- Разработка AR инструктора для хайтех-цеха и других квантумов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

«высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;

«средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся. Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Итоговый контроль проводится в конце каждого модуля. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей. Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

3. Готовность к продолжению обучения – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения является временным в первом цикле реализации программы. Предполагает сформированность установки на продолжение образования по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Каждый критерий имеет показатели, на которые ориентированы оценочные средства (комплект методических, психодиагностических и контрольно-измерительных материалов), примеры которых приведены в приложении 1.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- промежуточная аттестация по окончании модуля;
- контрольные задания по окончании кейса или темы на основе тулкита;
- психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий на основе диагностической карты (приложение 3);
- психологическая диагностика на основе программы психологического сопровождения обучающихся;
- командные зачеты;
- участие в соревнованиях различного уровня.

Оценочные материалы

1. Появление первых геоинформационных систем относят к

о середине 80 гг. XX века

о началу 70 гг. XX века

началу 60 гг. XX века

о концу 50 гг. XX века

2. В современном мире карта местности представлена в виде ... карты?

о бумажной

о растровой

интерактивной

3. Данные о географических объектах хранятся в ...

о Excel

ГИС

о БД

4. 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).

о глобальные (планетарные), субконтинентальные, национальные (государственные), межнациональные, региональные, субрегиональные, локальные (местные).

5. При классификации по уровню управления не выделяют ГИС

о специального назначения

о субконтинентального назначения

о федерального назначения

о регионального назначения

6. 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

о геоинформационные технологии

7. 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

8. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является

о объект

○ пиксель

о байт

о строка

9. Координатная геометрия в ГИС – это

○ способ ввода данных, при котором пространственные объекты формируются путем ввода координат образующих их точек

о метод вычисления направлений и расстояний, при котором пользователь указывает несколько промежуточных точек линии

о аналитическая операция, применяемая для определения близости формы

полигонального пространственного объекта к элементарным фигурам (треугольник, круг, квадрат)

10. 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

 - о хранения данных

11. 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

 - о импорт готовых цифровых данных в растровом виде

- о преобразования растровых изображений по сети опорных точек с известными координатами

12. Растровые данные не характеризуются следующими параметрами

- о пространственным разрешением

- о радиометрическим разрешением

 - о количеством точек, линий и полигонов

13. Положение каждого пикселя раstra однозначно идентифицируется

 - о номерами строки и столбца

о парой географических координат

о уникальным идентификатором

14. Система цветопередачи _____ является аддитивной и используется для светящихся устройств

о CMYK

○ RGB

о BW

15. В большинстве современных струйных принтеров и плоттеров применяется система цветопередачи

○ CMYK

о RGB

о BW

16. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является

о объект

○ пиксель

о байт

о строка

17. Координатная геометрия в ГИС – это

○ способ ввода данных, при котором пространственные объекты формируются путем ввода координат образующих их точек

о метод вычисления направлений и расстояний, при котором пользователь указывает несколько промежуточных точек линии

о аналитическая операция, применяемая для определения близости формы полигонального пространственного объекта к элементарным фигурам (треугольник, круг, квадрат)

18. Перевод данных из растровой модели в векторную не может осуществляться путем

- растривания
- векторизации
- дигитализации

19. Свойства пространственного объекта, включающие его размерность, замкнутость, связность; отсутствие самопересечения линейных объектов и «островов» в полигоне; нахождение на границе, внутри или вне полигона» называются

- пространственными
- топографическими
- топологическими
- атрибутивными

20. В пространственных данных не принято выделять _____ составную часть

- атрибутивную
- топологическую
- геометрическую
- метаданные
- картографическую

21. Процесс перевода исходных (аналоговых) картографических материалов в цифровую форму называют

- цифрованием
- рециклингом
- адаптацией

22. Существуют следующие способы векторизации растровых изображений

- ручная векторизация, автоматическая, фотографическая
- полуавтоматическая, двусистемная, ручная векторизация
- ручная векторизация, векторизация «на лету»
- ручная векторизация, полуавтоматическая, автоматическая

Список источников литературы:

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, Константинова Е.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://carsrv.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.