

Отдел образования администрации
Ржаксинского района Тамбовской области
муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Ржаксинская средняя общеобразовательная школа №1 имени
Героя Советского Союза Н.М.Фролова»
Ржаксинского района Тамбовской области

Рассмотрена на заседании методического
совета
Протокол № 1 от 16.06.2022г.

«Утверждаю»
Директор МБОУ «Ржаксинская СОШ №1
им.Н.М.Фролова» А.В.Леонов

Приказ № 140 от 16.06.2022г..

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности

«Геоинформационные технологии»

Стартовый уровень

Возраст детей: 14 – 17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Сутормин Сергей Николаевич,
педагог дополнительного образования

р.п. Ржакса, 2022 г

**Отдел образования администрации
Ржаксинского района Тамбовской области
муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Ржаксинская средняя общеобразовательная школа №1 имени
Героя Советского Союза Н.М.Фролова»
Ржаксинского района Тамбовской области**

Рекомендовано
на заседании
методического совета
Протокол от №

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы _____
А.В. Леонов
Приказ от №

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«Геоинформационные технологии»

Базовый уровень

Возраст детей: 14 – 17 лет

Срок реализации: 1 год

**Автор-составитель: Сутормин Сергей Николаевич,
педагог дополнительного образования**

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Ржаксинская средняя общеобразовательная школа № 1 имени Героя Советского Союза Н.М. Фролова» Ржаксинского района Тамбовской области
2. Полное название программы	Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Геоинформационные технологии»
3. Сведения об авторах:	
3.1 Ф.И.О., должность	Сутормин Сергей Николаевич – педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1 Нормативная база:	<ul style="list-style-type: none"> • Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями); • Концепция развития дополнительного образования детей, (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р); • Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; • Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». • Концепция модернизации российского образования на период до 2020 года; • Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4. 1251-03 (зарегистрированного в Минюсте 27.05.03 г. № 4594); • Федеральные государственные требования к структуре основной общеобразовательной программы дошкольного образования Приказ от 23 ноября 2009 г. N 655; • СанПиН 2.4.1.2660 – 10; • Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы»; • Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р); • Распоряжение Министерства просвещения РФ от 01.03.2019 г № Р-23 «Методические рекомендации по созданию мест

	<p>для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определённых категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (утвержденных научно-методическим советом по дополнительному образованию детей Министерства образования Российской Федерации 03.06.2003 г.); • Примерные требования к программам дополнительного образования детей. Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844; • Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Ржаксинская средняя общеобразовательная школа №1 имени Героя Советского Союза Н.М. Фролова» Ржаксинского района Тамбовской области; • Должностная инструкция учителя центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста»
4.2 Область применения	дополнительное образование
4.3 Направленность	техническая
4.4 Уровень освоения программы	модифицированная
4.5 Вид программы	общеразвивающая
4.6 Возраст учащихся по программе	14-17 лет
4.7 Продолжительность обучения	1 год

Блок №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы: образовательная программа «Геоинформационные технологии» является общеобразовательной программой по предметной области «Технология».

Уровень освоения программы – базовый.

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности 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 заключается в том, что программа 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 получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Отличительные особенности программы является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Адресат программы. Программа адресована учащимся 14 – 15 лет, разработана с учетом возрастных особенностей детей среднего школьного возраста.

Объем и срок освоения программы – 1 год, 36 часов. Уровень освоения программного материала – **стартовый.**

Форма обучения – очная, групповая.

Особенности организации образовательного процесса. В группу зачисляются все желающие в возрасте 14 – 15 лет. Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора. Группы комплектуются в начале года. Состав групп разновозрастный, постоянный. Оптимальная наполняемость группы составляет 15 человек, так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели.

Режим занятий. Занятия групповые, проводятся во второй половине дня после уроков 1 раз в неделю по 1 часу (продолжительность занятия 40 минут).

Схема возрастного и количественного распределения детей по группам, количество занятий в неделю, их продолжительность.

Год	Количество	Общее	Продолжительность	Общее	Общее
-----	------------	-------	-------------------	-------	-------

обучения	детей в группах	количество занятий в неделю	занятия, час.	количество часов неделю	количество часов в год
1	15	1	1x1 (40 мин)	1	36

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- 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.

1.2 Цель и задачи программы

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

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

- 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.

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.

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.

1.2.1 Принципы и подходы к формированию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа основана на следующих принципах:

- соответствие Программы и форм дополнительного образования возрастным и индивидуальным особенностям детей;
- вариативность, гибкость, мобильность;
- разноуровневость (ступенчатость);
- модульность содержания Программы, возможность взаимозачета результатов;
- ориентация на метапредметные и личностные результаты образования;
- творческий и продуктивный характер Программы;
- применение сетевых и электронных средств обучения;
- открытый и сетевой характер реализации.

Программа реализуется:

- в непрерывно-образовательной деятельности, совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;

- в самостоятельной деятельности обучающихся, где обучающийся может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;

- во взаимодействии с семьями детей.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

- нормативно-правовой базы дошкольного образования;

- видовой структуры групп;

- образовательного запроса родителей.

Подходы к формированию программы:

- Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия эффективности обучающегося — его личности. Механизм — создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.

- Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.

- Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.

- Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.

- Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающегося как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.

- Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.

- Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.

- Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания дошкольного образования.

1.3. Содержание программы

Учебный план

Базовый уровень, 36 часов

№	Название раздела, темы	Всего часов	Содержание деятельности занятия (формы организации деятельности)		Форма аттестации (контроля)
			Теоретическая часть	Практическая часть	
I.	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие (Меня мир+).	2	2		
1.1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меня мир»).	2	2		Опрос
II.	Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».	5	3	2	
2.1	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.	1	1		Опрос
2.2	Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	1	1		Опрос
2.3	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	1	1		Тестирование
2.4	Создание и	2		2	Работа с кейсами

	публикация собственной карты.				
III.	Фотографии и панорамы.	9	5	4	
3.1	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира.	1	1		Работа с кейсами
3.2	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	2	2		Опрос.
3.3	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).	2	2		Зачёт.
3.4	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	4		4	Работа с кейсами
IV.	Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).	10	6	4	
4.1	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1	1		Работа с кейсами
4.2	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	1	1		Опрос

4.3	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	1		1	Практическое занятие
4.4	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	1			Тестирование
4.5	Технические особенности БПЛА.	1	1		Опрос
4.6	Пилотирование БПЛА.	1	1		Зачёт
4.7	Использование беспилотника для съёмки местности.	1		1	Практическое занятие
4.8	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей.	1	1		Тестирование
4.9	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	1	1		Опрос
4.10	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	1		1	Практическое занятие
V	Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».	4	1	3	
5.1	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.	1	1		Опрос
5.2	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	1		1	Тестирование

5.3	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	2		2	Практическое занятие
VI.	Подготовка защиты проекта.	2			Практическое занятие
VII.	Защита проектов.	1			Практическое занятие
VIII.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	1			Анкетирование
IX.	Резерв.	2			
	ИТОГО	36	17	19	

Кейсы, входящие в программу	Краткое содержание
Кейс 1. Современные карты, или Как описать Землю?	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.
Кейс 3.1. Аэрофотосъёмка. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	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.
Кейс 3.2. Изменение среды вокруг школы.	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.

1.4. Планируемые результаты

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».

В основе разработанной программы лежит Методический инструментарий федерального тьютора Быстрова Антона Юрьевича «Сеть детских технопарков “Кванториум”. Вводный модуль».

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности, обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы:

1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов.

2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий.

3. Предметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группами результатов учебного предмета.

Личностные результаты

Программные требования к уровню воспитанности (личностные результаты):

- сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;
- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

Программные требования к уровню развития:

- сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;
- умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;
- сформированность усидчивости, многозадачности;

– сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

Метапредметные результаты

География

Выпускник научится:

- выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам;

- ориентироваться в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных): находить и извлекать необходимую информацию; определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризующие географические объекты, процессы и явления, их положение в пространстве по географическим картам разного содержания и другим источникам; выявлять недостающую, взаимодополняющую и/или противоречивую географическую информацию, представленную в одном или нескольких источниках;

- представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Математика

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;

- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;

- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

Выпускник научится:

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

- познакомиться с примерами математических моделей и использованием компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные

энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;

- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;

- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;

- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;

- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

- проводить оценку и испытание полученного продукта;

- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;

- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;

- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:

- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе), встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,

- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:

- оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),
- разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:
 - планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
 - планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

Предметные результаты

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- основные виды пространственных данных;
- составные части современных геоинформационных сервисов;

- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- основы и принципы аэросъёмки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- принципы 3D-моделирования;
- устройство современных картографических сервисов;
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- дешифрирование космических изображений;
- основы картографии.

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- 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 карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;
- моделировать географические объекты и явления;

- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график проведения занятий по программе «Геоинформационные технологии» разрабатывается с учетом календарного учебного графика школы, утверждаемого на 01 сентября каждого учебного года

Четверть	Даты начала и окончания четверти	Сроки каникул	Число учебных недель по программе	Число учебных дней по программе	Количество учебных часов по программе
1 четверть	01.09.2021-29.10.2021	01.11.2021-07.11.2021	9	18	18
2 четверть	08.11.2021-31.12.2021	01.01.2022-09.01.2022	8	16	16
3 четверть	10.01.2022-25.03.2022	28.03.2022-03.04.2022	11	22	22
4 четверть	04.04.2022-27.05.2022	30.05.2022-31.08.2022	8	16	16
Итого			36	72	72

Период обучения — сентябрь-май

Количество часов — 36.

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю.

№	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Вводное занятие (Меня мир+). Техника безопасности.								
1	Сентябрь			Лекция	1	Знакомство. Техника безопасности.		Беседа
2				Лекция	1	Вводное занятие («Меня мир»).		Беседа

Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?»								
3				Лекция	1	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.		Беседа
4				Лекция	1	Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.		Беседа
5				Лекция	1	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?		Беседа
6	Октябрь			Практическое занятие	1	Создание и публикация собственной карты.		Демонстрация решения кейса
7				Практическое занятие	1	Создание и публикация собственной карты.		Демонстрация решения кейса
Фотографии и панорамы.								
8				Лекция	1	История фотографии.		Беседа

						Фотография как способ изучения окружающего мира.		
9				Лекция	1	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.		Беседа
10				Лекция	1	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.		Беседа
11	Ноябрь			Практическое занятие	1	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.		Беседа
12				Практическое занятие	1	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.		Беседа
13				Практическое занятие	1	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).		Тестирование
14				Практическое занятие	1	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических		Тестирование

						панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).		
15	Декабрь			Практическое занятие	1	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.		Тестирование
16				Практическое занятие	1	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.		Тестирование
Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»)								
17				Лекция	1	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.		Беседа
18				Лекция	1	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.		Беседа
19				Лекция	1	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или		Беседа

						аналогичном. Обработка отснятого материала.		
20	Январь			Лекция	1	Беспилотник в геоинформатике . Устройство и применение дрона.		Беседа
21				Лекция	1	Технические особенности БПЛА.		Беседа
22				Практическое занятие	1	Пилотирование БПЛА.		Тестирование
23	Февраль			Практическое занятие	1	Использование беспилотника для съёмки местности.		Демонстрация решения кейса
24				Практическое занятие	1	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей.		Беседа
25				Практическое занятие	1	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.		Беседа
26				Практическое занятие	1	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.		Тестирование
Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».								

27	Март			Практическое занятие	1	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.		Беседа
28				Практическое занятие	1	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.		Беседа
29				Практическое занятие	1	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.		Демонстрация решения кейса
30				Практическое занятие	1	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.		Демонстрация решения кейса
31	Апрель			Практическое занятие	1	Подготовка защиты проекта.		
32				Практическое занятие	1	Подготовка защиты проекта.		
33				Практическое занятие	1	Защита проектов.		Демонстрация решения кейса
34				Лекция	1	Заключительное занятие. Подведение		

						итогов работы. Планы по доработке.		
35	Май				1	Резерв.		
36					1	Резерв.		

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Список оборудования

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Компьютерный класс ИКТ			
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	шт.	10

		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).		
1.4.	Интерактивный комплекс	Количество одновременных касаний— не менее 20.	шт.	1
2	Урок технологии			
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 виртуальной реальности	Общее разрешение не менее 2160x1200 (1080x1200 для 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,	комплект	1

		п.2.3.1.		
2.7.	Ноутбук с ОС для VR-шлема	Количество ядер процессора - не менее 4 Тактовая частота процессора - не менее 2500 МГц Видеокарта - не ниже Nvidia GTX 1060, 6 Гб видеопамять Объем оперативной памяти - не менее 8 гб.	шт.	1
2.8.	Многопользовательская система виртуальной реальности с 6-координатным отслеживанием положения пользователей	Требования к системе виртуальной реальности: поддержка мобильных шлемов виртуальной реальности под управлением ОС Android; поддержка управляющих контроллеров с возможностью 6-координатного отслеживания положения в пространстве; технология полной компенсации лага (anti-latency): изображение должно выводиться для точек, в которых окажутся левый и правый глаза пользователя через время, которое должно пройти с момента начала определения местоположения глаз пользователя до момента окончания вывода изображения.; площадь отслеживания пользователей — не менее 16 кв. м; количество пользователей — не менее 3 чел. Требования к системе отслеживания положения пользователей (трекинга): тип системы отслеживания: 6-координатная система отслеживания; общий вес одного устройства трекинга — не более 20 г; технология: оптико-инерциальный трекинг, активные маркеры, работающие в инфракрасном диапазоне; угол обзора оптической	Компл.	1

	<p>системы — не менее 230 градусов;</p> <p>время отклика системы трекинга — не более 2 мс;</p> <p>размещение сенсоров: на объекте отслеживания;</p> <p>сенсоры, используемые для отслеживания шлемов виртуальной реальности и для отслеживания движений рук пользователей, должны быть идентичными и взаимозаменяемыми;</p> <p>размещение активных маркеров: напольное;</p> <p>все компоненты системы трекинга должны монтироваться на пол, без необходимости потолочного/настенного монтажа;</p> <p>наличие сенсоров в составе единого устройства трекинга: акселерометр, гироскоп, оптический сенсор;</p> <p>частота отслеживания положения пользователя:</p> <ul style="list-style-type: none">- акселерометр: не менее 2000 выборок/с;- гироскоп: не менее 2000 выборок/с;- оптический сенсор: не менее 60 выборок/с; <p>погрешность отслеживания положения пользователя в пространстве на площади 6 м x 6 м — не более 10 мм;</p> <p>минимальное количество пользователей, поддерживаемое системой трекинга, не менее 3 чел.</p> <p>Требования к показателям хранения, транспортировки и настройки:</p> <p>время полного развёртывания и настройки системы для площади отслеживания 16 кв. м — не более 90 мин;</p> <p>необходимость калибровки в процессе эксплуатации — отсутствует;</p>		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>температура хранения: -30°C .. + 50°C.</p> <p>Требования к способам управления интерактивными моделями: поддержка 6-координатного отслеживания положения управляющих устройств в пространстве.</p> <p>Требования к программному обеспечению: поддержка системой трекинга операционных систем: Windows, Android; предоставление неограниченной по времени использования простой (неисключительной) лицензии на коммерческое использование программного обеспечения системы трекинга на один шлем с ОС Android (бессрочная лицензия) — 3 шт.</p> <p>Общие требования: наличие мобильных шлемов виртуальной реальности Oculus Go или аналог — 3 шт.; наличие комплекта проводов и зарядных устройств для бесперебойной работы.</p>		
2.9.	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве.	шт.	1
2.10.	Квадрокоптер Mavic Air	Компактный квадрокоптер с трёхосевым стабилизатором, камерой 4К, максимальной дальностью передачи не менее 6 км.	шт.	1
2.11.	Квадрокоптер DJI Tello	Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г в сборе с пропеллером и камерой; оптический датчик определения позиции — наличие; возможность удалённого	шт.	3

		программирования — наличие.		
3	Медиазона			
3.1	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей — не менее 20 млн.	шт.	1
3.2	Видеокамера	Планшет (для обеспечения совместимости с п 2.3.6) с примерными характеристиками: диагональ/разрешение: не менее 2048x1536 пикселей; диагональ экрана: не менее 9.7"; встроенная память (ROM): не менее 32 ГБ; разрешение фотокамеры: не менее 8 Мп; вес: не более 510 г; высота: не более 250 мм.	шт.	1
3.3	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	Объём памяти — не менее 64 Гб, класс не ниже 10.	шт.	2
34	Штатив	Максимальная нагрузка: не более 5 кг; максимальная высота съёмки: не менее 148 см	шт.	1

Методическое обеспечение программы

- Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 14.01.2021№ Р-12 «О внесении изменений в методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», утвержденные распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 г. №Р-136»
- раздаточный материал;
- наглядные пособия;
- сведения из Интернета

- картографические пособия по родному краю;
- фотографии;
- тесты, кроссворды по темам;

Кадровое обеспечение программы

Учитель географии и обществознания Сутормин С.Н., первая квалификационная категория.

Наставник программы 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.

2.3 Формы аттестации

Виды 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;
- демонстрация решения кейса
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде беседы, тестирования, опроса, наблюдение за обучающимися в процессе работы, игры, индивидуальные и коллективные творческие работы, протоколы соревнований, олимпиад, конкурсов, разнообразных мероприятий, грамоты, дипломы, отзывы детей и родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитическая справка о работе кружка, открытые занятия, публичная презентация решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд, участие в соревнованиях, выставках, форумах.

2.4 Оценочные материалы

Приобретённые детьми знания, умения и навыки оцениваются по трем позициям: *высокий, средний и низкий* уровень усвоения.

НИЗКИЙ УРОВЕНЬ:

Если ученик запоминает небольшую часть правила, определения, формулировки, но объяснить ничего не может (механическое запоминание);

СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ:

Ученик объясняет отдельные положения усвоенной теории, выполняя при этом мыслительные операции анализа и синтеза. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории.

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ:

Легко выполняет практические задания творческого уровня, свободно оперируя усвоенной теорией. Оригинально, нестандартно применяет знания, полученные на практике.

2.5 Методические материалы

№	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Беседа	Анкетирование
2	Введение в геоинформационные технологии.	Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».	Практические занятия	Демонстрация решения кейса
3	Фотографии и панорамы.	Фотоаппарат с объективом Фотограмметрическое ПО	Лекция	Тестирование
4	Основы аэрофотосъемки.	Кейс 3.1: «Для чего на самом деле	Практические занятия	Демонстрация решения кейса

	Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъемке	нужен беспилотный летательный аппарат?»).		
5	Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве	Практические занятия	Демонстрация решения кейса
6	Подведение итогов.	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Беседа	Защита проектов

Педагогические технологии: технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач, технология проблемного обучения, здоровьесберегающая технология, технология коллективной творческой деятельности, технология группового обучения.

Алгоритм учебного занятия

1. Приветствие. Перед началом занятия приветствие всех участников занятия.

2. Повторение пройденного материала. Краткий обзор предыдущего занятия: вспомнить тему, основную мысль предыдущей встречи; вывод, сделанный в результате проведенного занятия.

3. Введение в предлагаемый образовательный материал или информацию.

Введение начинается с вопросов, которые способствуют наращиванию интереса у детей к новому материалу. Стимулирование интереса обучающихся через введение аналогий, способствующих концентрации внимания и сохранению интереса.

4. Предлагаемый образовательный материал или информация. Изложение нового материала или информации предлагается обучающимся в форме рассказа. Педагог готовит наглядные пособия, материалы, презентацию, вопросы аналитического содержания.

5. Обобщение. Детям предлагается самим дать оценку информации. Подвести итог общему рассуждению. Выделить основную главную мысль, заложенную в материале, информации.

6. Вывод. Советы и рекомендации по практическому применению материала, информации.

7. Заключение. Сформулировав советы и рекомендации, обучающимся предлагается использовать материал, информацию в своей практической творческой деятельности.

8. Для закрепления информации проводится игровая или практическая творческая часть занятия.

9. Подведение итогов работы.

Дидактические материалы: раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения.

2.6 Список литературы

Для учителя:

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2017. — 35 с.

2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2018. — 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, 2017. — 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, 2018. — 65 с.

5. 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, 2015. — 168 с.

6. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2016. — 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, 2017. — 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, 2018. — 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.

21. Официальный сайт МБОУ СОШ №5 – Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «ТОЧКА РОСТА» п. Октябрьский Красноармейского района Краснодарского края http://school5kr.ucoz.ru/index/tochka_rosta/0-610

Литература, рекомендуемая для детей и родителей по данной программе:

1. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. Марков, Д.С. Основы использования геоинформационных системы в образовании. Учебное пособие – М., Ridero, 2015 г. – 52 с.

6. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.

7. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.

8. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.

9. Портал внеземных данных — <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.

10. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.

2.7 Глоссарий (понятийный аппарат)

Географическая информационная система (Геоинформационная система, ГИС) Географическая информационная система - информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных (пространственных данных). ГИС предназначены для решения научных и прикладных задач инвентаризации, анализа, оценки, прогноза и управления окружающей средой и территориальной организацией общества. Основу ГИС составляют автоматизированные картографические системы, а главными источниками информации служат различные геоизображения.

Анализ видимости/невидимости Анализ видимости/невидимости - операция обработки цифровых моделей рельефа, обеспечивающая оценку поверхности с точки зрения видимости или невидимости отдельных ее частей путем выделения зон и построения карт видимости/невидимости с некоторой точки обзора или множества точек, заданных их положением в пространстве.

Аннотация Аннотация - в ГИС - совокупность текстовых, цифровых, символьных, графических и иных элементов, размещаемых внутри или вне поля картографического изображения. Аннотация представляет собой вспомогательное и дополнительное оснащение карт или иной графики.

Буферная зона (Буфер) Буферная зона - полигональный слой, образованный путем расчета и построения эквидистант или эквидистантных линий, равноудаленных относительно множества точечных, линейных или полигональных пространственных объектов.

Визуализация син.Графическое воспроизведение; Отображение англ. Visualization Визуализация - в ГИС - проектирование и генерация изображений на устройствах отображения на основе исходных цифровых данных, а также правил и алгоритмов их преобразования.

Геоинформационное картографирование син.Геоматика
Геоинформационное картографирование - отрасль картографии, занимающаяся автоматизированным составлением и использованием карт на основе геоинформационных технологий и баз географических знаний.

Геоинформатика син.Геоматика Геоинформатика - наука, технология и производственная деятельность:

- по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем;
- по разработке геоинформационных технологий;
- по прикладным аспектам или приложениям ГИС для практических или геонаучных целей.

Геоинформационные технологии (ГИС-технологии)

Геоинформационные технологии - технологическая основа создания географических информационных систем, позволяющая реализовать их функциональные возможности.

Геоинформационный анализ Геоинформационный анализ - анализ размещения, структуры, взаимосвязей объектов и явлений с использованием методов пространственного анализа и геомоделирования.

Геокодирование Геокодирование - метод и процесс позиционирования пространственных объектов относительно некоторой системы координат и их атрибутирования.

Информационная система англ.Information system фр.Systeme d'information Информационная система - по законодательству РФ - организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы. Информационные системы предназначена для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и предоставления информации.

Картографическая база данных син.База картографических данных Картографическая база данных - совокупность взаимосвязанных картографических данных по определенной предметной области, представленная в цифровой форме при соблюдении общих правил описания, хранения и манипулирования данными. Картографическая база данных доступна многим пользователям, не зависит от характера прикладных программ и управляется системой управления базами данных (СУБД).

Картографический банк данных Картографический банк данных - комплекс технических, программных, информационных и организационных средств хранения, обработки и использования цифровых картографических данных. В состав картографического банка данных входят:

- картографические базы данных по одной или нескольким предметным областям;

- система управления базами данных;

- библиотеки запросов и прикладных программ.

Картографический визуализатор Картографический визуализатор - программное средство ГИС с набором функций, ограниченных возможностями видеоэкранный визуализации картографических изображений, с факультативными функциональными возможностями:

- дополнения и преобразования атрибутивных данных, их экспорта и импорта, статистической обработки;

- деловой графики;

- вывода изображений на иные графические периферийные устройства.

Оверлей Оверлей - операция наложения друг на друга двух или более слоев, в результате которой образуется один производный слой, содержащий композицию пространственных объектов исходных слоев, топологию этой композиции и атрибуты, арифметически или логически производные от значений атрибутов исходных объектов.

Отмывка Отмывка - пластическое полутоновое изображение рельефа путем наложения теней. Обычно, применяют:

- отмывку при боковом освещении, когда источник света находится в левом верхнем углу карты;

- отмывку при отвесном освещении, когда свет падает сверху;

- отмывку при комбинированном освещении, когда местность полагается освещенной с разных сторон.

Автоматическая отмывка выполняется на основе цифровых моделей рельефа в виде растрового полутонового изображения.

Слой Слой - совокупность однотипных пространственных объектов, относящихся к одной теме или классу объектов в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

Функциональные возможности ГИС Функциональные возможности

ГИС - набор функций географических информационных систем и соответствующих программных средств:

- ввод данных в машинную среду путем импорта из существующих наборов цифровых данных или с помощью цифрования источников;

- преобразование данных, включая конвертирование данных из одного формата в другой, трансформацию картографических проекций, изменение систем координат;

- хранение, манипулирование и управление данными во внутренних и внешних базах данных;

- картометрические операции;

- средства персональных настроек пользователей.

Электронная карта Электронная карта - программно-управляемое картографическое изображение, визуализированное с использованием программных и технических средств в принятой для карт проекции и системе условных знаков. Электронная карта строится на основе данных цифровых карт или баз данных ГИС.

Приложения

Приложение №1

Примерные задания для тестирования

Тест по темам

«Геоинформационные системы. Поиск информации в Интернете»

1. Какой из перечисленных доменов относится к учебному заведению?
А) com Б) sch В) edu Г) gov.
2. По какому протоколу осуществляется передача файлов в сети Интернет?
А) FTP Б) HTTP В) IP Г) NEW.
3. Что такое провайдер?
А) сетевая плата
Б) программа соединения и дозвона
В) характеристики модема
Г) фирма, предоставляющая телекоммуникационные услуги.
4. Как называются ГИС, установленные на различных видах транспорта?
А) GPS
Б) открытые ГИС
В) встроенные ГИС
Г) профессиональные ГИС.

5. Что такое геокодирование?
- А) установке формульных соотношений между линиями и точками
 - Б) процедура определения местоположения объекта
 - В) хранение, анализ и представление географической информации
 - Г) способ создания карт в ГИС.
6. Как называется числовая характеристика, отражающая степень соответствия полученных результатов ожиданиям пользователя?
- А) релевантность
 - Б) индекс цитирования
 - В) хит
 - Г) хост.
7. В сети требуется найти информацию о большой белой акуле (другое распространенное название этой акулы – кархародон). Сформулируйте запрос к поисковой системе, учитывая, что для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.
8. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.
- А
Музыка | классика | Моцарт | серенада
 - Б
Музыка | классика
 - В
Музыка | классика | Моцарт

Г

Музыка & классика & Моцарт

Тест по теме

«Геоинформационные системы. Поиск информации в Интернете»

Вариант 2.

1. Какой из перечисленных доменов относится к правительственным заведениям?
А) com Б) prv В) edu Г) gov

2. Какой протокол использует WWW?
А) FTP Б) HTTP В) IP Г) NEW.

3. Что такое Web-сайт?
А) сетевой сервер
Б) мощный компьютер в сети
В) программа связи компьютеров, содержащих Web-страницы
Г) группа тематически связанных web-страниц.

4. Как называются ГИС, применяемые в государственных и отраслевых структурах?
А) GPS
Б) открытые ГИС
В) встроенные ГИС
Г) профессиональные ГИС.

5. Что такое векторизация?
А) установке формульных соотношений между линиями и точками

- Б) процедура определения местоположения объекта
- В) хранение, анализ и представление географической информации
- Г) способ создания карт в ГИС.

6. Как называется числовая характеристика, отражающая количество уникальных посетителей сайта?

- А) релевантность
- Б) индекс цитирования
- В) хит
- Г) хост.

7. В сети требуется найти информацию о цветах, растущих на островах Тайвань или Хонсю. Сформулируйте запрос к поисковой системе, учитывая, что для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

8. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

А

Америка | путешественники | Колумб

Б

Америка | путешественники | Колумб | открытие

В

Америка | Колумб

Г

Америка & путешественники & Колумб

	переписывает с доски; отвечать персонально отказывается	
2 балла	Отличает аналогичные процессы, объекты друг от друга только том случае, когда их предъявляют ему в готовом виде; может найти необходимый текст, «скачать» из Интернета т.п.	25%-44%
3 балла	Запоминает небольшую часть текста, правила, определения, формулировки, но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Изложение чаще сумбурное.	45%-64%
4 балла	Полностью воспроизводит изученные правила, формулировки; узнает правильное среди неправильного (запоминает)	65%-74%
5 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории; иногда выполняет при этом мыслительные операции анализа и синтеза. Изложение в основном логичное	75%-79%
6 баллов	Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории; демонстрирует осознанность усвоения теоретических знаний; способен к самостоятельным выводам. Действует по алгоритму	80%-84%
7 баллов	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, может обобщить изложенную теорию, хорошо видит связь теории с практикой, применяет теорию в простейших случаях	85%-89%
8 баллов	Понимает суть изученной теории и применяет ее на практике легко и не особенно задумываясь.	90%-94%

	Выполняет практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет. Применяет ранее освоенные действия для решения нетиповой задачи, умеет самостоятельно получать знания	
9 баллов	Легко выполняет практические задания творческого уровня, свободно оперируя усвоенной теорией	95%-99%
10 баллов	Оригинально, нестандартно применяет на практике полученные знания; на базе приобретенных ранее знаний; самостоятельно вырабатывает новые умения	100%

Краткие

выводы _____

Подпись _____

Дата _____

Сводный отчет

по итогам диагностики ЗУН в группах

педагога _____

за _____ **учебный год**

Дата проведения диагностики

Цель диагностики

Результат диагностики

Группа	Количество учащихся по списку	Количество учащихся, выполнивших работу	Всего получено баллов				Уровень усвоения программы в %	Уровень качества знаний в %
			7-10	5-6	3-4	1-2		

Средний показатель уровня усвоения программы и качества ЗУН

Краткий анализ результатов диагностики

Вывод, рекомендации

Показатели уровня усвоения программы и качества знаний:

Уровень	Усвоение программы	Качество ЗУН
Оптимальный	100%	75 – 100%
Достаточный	80 – 99%	50 – 74%
Допустимый	75 – 79%	30 – 49%

Недопустимый	Менее 75%	Менее 30%
--------------	-----------	-----------

Подпись _____

Дата _____