


Бюджетное общеобразовательное учреждение  
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры  
«Лицей им. Г.Ф. Атякшева»

РАССМОТРЕНА  
на методическом совете  
Протокол от 15.12.2025 № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Врио директора  
БОУ «Лицей им. Г.Ф. Атякшева»  
С.Ю. Платонова  
Приказ от 15.12.2025 № 10/52-ОД-865



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
естественно-научной направленности  
**«Геоинформационные системы»**

Срок реализации: 9 месяцев  
Возраст учащихся: 10-14 лет  
Составитель программы: Глазунова  
Александра Денисовна  
Должность: методист

Югорск, 2025

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные системы» (далее Программа, ГИС) позволяет сформировать у учащихся представления о пространственнокоординированной информации, способах ее получения, обработки и визуализации. Привлечение учащихся к научно-исследовательской работе для ознакомления с конкретными задачами, решаемыми с помощью инструментов ГИС, позволит сформировать необходимые навыки и умения для обработки данных. Познакомит учащихся с данными аэро- и космосъемки, геомоделированием, форматами хранения данных и особенностями их использования и т.д.

**Возраст учащихся:** 10-14 лет

**Количество часов на программу:** 144 часа.

**Срок обучения:** 9 месяцев.

## ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Название программы	Технологии и компьютерные игры. Scratch
Направленность программы	Естественно-научная
Уровень программы	
ФИО составителя программы	Глазунова Александра Денисовна
Год разработки или модификации	2025
Где, когда и кем утверждена программа	
Информация о наличии рецензии/экспертного заключения	
Цель	Формирование у учащихся практических умений в области современных геоинформационных технологий, инструментов, применении данных дистанционного зондирования и других продуктов ГИС посредством ведения проектной деятельности, а так же подготовка к олимпиаде НТО Junior.
Задачи	<p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать навыки работы с информацией; исследовательские навыки, навыки проектной деятельности;</li> <li>– приобрести опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;</li> <li>– развивать геопространственное мышление;</li> <li>– развивать soft-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии (к примеру, компетенций создания полётного плана для беспилотного летательного аппарата; обработки аэросъёмки, моделирования 3D-объектов, оцифровки, создания карт и т.д.).</li> </ul> <p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приобрести и углубить знания основ проектной деятельности;</li> <li>– познакомить с основными понятиями в области ГИС; с правилами безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;</li> <li>– изучить основные виды пространственных данных;</li> <li>– получить знания об основах дистанционного зондирования Земли (ДДЗ);</li> <li>– обучить теоретическим основам современных геосервисов (сущность, устройство, использование);</li> <li>– изучить профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;</li> <li>– дать представление учащимся об основах и принципах аэросъёмки; работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);</li> <li>– рассмотреть представление и визуализацию пространственных данных для непрофессиональных</li> </ul>

	<p>пользователей; принципы 3D-моделирования; устройство современных картографических сервисов; дешифрирование космических изображений; основы картографии.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– познакомить с hard-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.</li> <li>– подготовить учащихся к решению задач, представленных на олимпиаде НТО Junior.</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспитание ответственного отношения к использованию технологий;</li> <li>– воспитание навыков командной работы и сотрудничества;</li> <li>– воспитывать культуру безопасного труда при работе за компьютером;</li> <li>– воспитывать культуру работы в глобальной сети;</li> <li>– мотивировать учащихся к участию и победе в олимпиаде НТО Junior.</li> </ul>
Планируемые результаты освоения программы	<p><b>Будут знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных (правила поведения во время занятий в помещении обусловлены техникой безопасности в компьютерном классе, техниками безопасности с высокоточным оборудованием);</li> <li>– основные виды пространственных данных;</li> <li>– составные части современных геоинформационных сервисов;</li> <li>– профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;</li> <li>– основы и принципы аэросъёмки;</li> <li>– основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);</li> <li>– представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;</li> <li>– принципы 3D-моделирования;</li> <li>– устройство современных картографических сервисов;</li> <li>– дешифрирование космических изображений; – основы картографии.</li> </ul> <p><b>Будут уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;</li> <li>– пилотировать БПЛА;</li> <li>– составлять маршруты и импортировать их в GPS сервисы;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– защищать собственные проекты;</li> <li>– выполнять оцифровку;</li> <li>– выполнять пространственный анализ;</li> <li>– создавать карты;</li> <li>– создавать простейшие географические карты различного содержания;</li> <li>– строить интерактивные карты;</li> <li>– приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.</li> <li>– умение применять свои знания при работе с кейсами олимпиадных заданий НТО.</li> </ul>
Срок реализации программы	9 месяцев
Количество часов в неделю/год	4 ч. в неделю/144 ч. в год
Возраст учащихся	10-14 лет
Формы обучения	Очно/дистанционно
Методическое обеспечение	<p>Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, диагностические, контрольные, мастер-классы, самостоятельная и групповая продуктивная деятельность, проектная деятельность, проблемное изложение материала, с помощью которого подростки сами решают возникающие познавательные задачи, конкурсы, соревнования, очные и заочные экскурсии, конференции, флеш-мобы, челленджи, акции, онлайн марафоны, квесты</p> <p>Методы и приемы: коллективная и индивидуальная организация занятий</p>
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	Персональный компьютер, столы, стулья, мониторы, проектор, авторская презентация, электронные образовательные ресурсы

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми документами:

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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».
5. Приказ Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа - Югры от 13.11.2024 № 2400 «Об утверждении общих требований к разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ технической и естественнонаучной направленностей в общеобразовательных организациях, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет средств бюджета Ханты-Мансийского автономного округа - Югры»

А также другими Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъекта РФ (Ханты-Мансийского автономного округа – Югры), содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере дополнительного образования детей, нормативными и уставными документами Бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей им Г.Ф. Атякшева» Детский технопарк «Кванториум».

Реализация дополнительной общеразвивающей программы осуществляется за пределами Федеральных государственных образовательных стандартов и не предусматривает подготовку учащихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

**Актуальность программы:** обусловлена стремительным развитием и внедрением геоинформационных технологий во все сферы жизни человека, связанные с пространственным анализом, моделированием природных и антропогенных процессов. Увеличение у населения потребности умения пользоваться и ориентироваться в современных геоинформационных сервисах, поскольку это стало неотъемлемой частью жизни каждого современного человека: навигаторы, картографические сервисы, карты дождей, и т.д.

**Направленность программы:** естественно-научная.

**Отличительные особенности программы:** является ее направленность на развитие учащихся территорий, удаленных от центра области, в проектной деятельности на основании современного высокотехнологичного оборудования, использования современных ГИС-технологий. Программа позволяет учащемуся самореализовываться в современном мире на основе проектной деятельности в команде.

**Адресат программы:** программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 10–14 лет.

**Ограничение:** из-за использования высокотехнологичного оборудования программа не предусматривает обучение детей с ОВЗ.

**Количество учащихся в группе:** 14-20 человек.

**Срок освоения программы:** 9 месяцев.

**Режим занятий:** 2 академических часа 2 раза в неделю.

**Формы обучения:** очная/дистанционная

**Цель программы:** формирование у учащихся практических умений в области современных геоинформационных технологий, инструментов, применении данных дистанционного зондирования и других продуктов ГИС посредством ведения проектной деятельности, а так же подготовка к олимпиаде НТО Junior.

**Задачи программы:**

**Развивающие:**

- формировать навыки работы с информацией; исследовательские навыки, навыки проектной деятельности;
- приобрести опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- развивать геопространственное мышление;
- развивать soft-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии (к примеру, компетенций создания полётного плана для беспилотного летательного аппарата; обработки аэросъёмки, моделирования 3D-объектов, оцифровки, создания карт и т.д.).

**Обучающие:**

- приобрести и углубить знания основ проектной деятельности;
- познакомить с основными понятиями в области ГИС; с правилами безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- изучить основные виды пространственных данных;
- получить знания об основах дистанционного зондирования Земли (ДДЗ);
- обучить теоретическим основам современных геосервисов (сущность, устройство, использование);
- изучить профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- дать представление учащимся об основах и принципах аэросъёмки; работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- рассмотреть представление и визуализацию пространственных данных для непрофессиональных пользователей; принципы 3D-моделирования; устройство современных картографических сервисов; дешифрирование космических изображений; основы картографии.
- познакомить с hard-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.
- подготовить учащихся к решению задач, представленных на олимпиаде НТО Junior.

**Воспитательные:**

- воспитание ответственного отношения к использованию технологий;
- воспитание навыков командной работы и сотрудничества;

- воспитывать культуру безопасного труда при работе за компьютером;
- воспитывать культуру работы в глобальной сети;
- мотивировать учащихся к участию и победе в олимпиаде НТО Junior.



## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. «Геоинформационные системы»					Беседа. Практическая работа
1.1	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности	10	5	5	
1.2	Урок. Знакомство со сферой НТО Junior	14	7	7	
1.3	Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС	12	6	6	
1.4	Проекты в ГИС	30	15	15	
1.5	Данные дистанционного зондирования	15	7	8	
1.6	Знакомство и разбор структуры олимпиады НТО Junior.	15	5	10	
1.7	Квадрокоптеры: основы пилотирования и получения данных	16	8	8	
1.8	Трёхмерное моделирование в ГИС	30	15	15	
2.	Итоговая аттестация	2	0	2	
Всего:		144	68	76	

### Содержание учебного плана

#### Модуль 1. «Геоинформационные системы»

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Роль цвета на карте. Системы глобального позиционирования. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.). Фотограмметрия и её влияние на современный мир. Беспилотник в геоинформатике. Знакомство и разбор структуры олимпиады НТО junior. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Технологии прототипирования.

Практика: Создание и публикация собственной карты. Применение спутников для позиционирования. Применение БАС. Пилотирование БПЛА. Использование беспилотника для съёмки местности. Знакомство и разбор структуры олимпиады НТО junior. Способы редактирования трёхмерных моделей. Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.

## Планируемые результаты

По окончании изучения программы учащийся должен::

### Знать:

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных (правила поведения во время занятий в помещении обусловлены техникой безопасности в компьютерном классе, техниками безопасности с высокоточным оборудованием);
- 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;
- дешифрирование космических изображений;
- основы картографии.

### Уметь:

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- пилотировать БПЛА;
- составлять маршруты и импортировать их в GPS сервисы;
- защищать собственные проекты;
- выполнять оцифровку;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;
- строить интерактивные карты;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

## Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Январь	12-17	комбинированное	2	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности	Беседа
2	Январь	19-24	комбинированное	2	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности	Беседа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
3	Январь	26-30	практическое, комбинированное	2	Сферы применения, перспективы использования карт	Инд. работа
4	Февраль	02-07	практическое, комбинированное	2	Знакомство с веб-ГИС.	Инд. работа
5	Февраль	09-14	практическое, комбинированное	2	Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	Инд. работа
6	Февраль	16-21	практическое, комбинированное	2	Свет и цвет. Роль цвета на карте.	Инд. работа
7	Февраль	23-28	практическое, комбинированное	2	Создание и публикация собственной карты.	Практическая работа
8	Март	02-07	практическое, комбинированное	2	Системы глобального позиционирования.	Практическая работа
9	Март	09-14	мозговой штурм, комбинированное	2	Применение спутников для позиционирования.	Практическая работа
10	Март	16-21	практическое, комбинированное	2	Создание сферических панорам.	Практическая работа
11	Март	23-28	комбинированное	2	Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой	Инд. работа
12	Март/Апрель	30-04	практическое, комбинированное	2	Создание сферических панорам.	Практическая работа.
13	Апрель	06-11	практическое, комбинированное	2	Основы аэрофотосъёмки	Беседа
14	Апрель	13-18	комбинированное	2	Применение БАС (беспилотных авиационных систем)	Инд. работа
15	Апрель	20-25	практическое, комбинированное	2	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	Практическая работа
16	Апрель/Май	27-02	практическое, комбинированное	2	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	Инд. работа
17	Май	04-09	практическое, комбинированное	2	Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft PhotoScan или аналогичном.	Инд. работа
18	Май	11-16	практическое, комбинированное	2	Знакомство с шестью основными	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
					технологическими сферами НТО Junior. Знакомство с заданиями прошлых лет	Инд. работа
19	Май	18-23	практическое, комбинированное	2	Беспилотник в геоинформатике.	Инд. работа
20	Сентябрь	01-06	комбинированное	2	Технические особенности БПЛА.	Беседа
21	Сентябрь	07-14	практическое, комбинированное	2	Пилотирование БПЛА	Практическая работа Инд. работа
22	Сентябрь	15-21	практическое, комбинированное	2	Пилотирование БПЛА	Практическая работа Инд. работа
23	Сентябрь	22-28	практическое, комбинированное	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Практическая работа
24	Сентябрь/ Октябрь	29-2	практическое, комбинированное	2	Беспилотник в геоинформатике.	Инд. работа
25	Октябрь	5-10	практическое, комбинированное	2	Технологии прототипирования	Беседа
26	Октябрь	12-17	практическое, комбинированное	2	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования	Практическая работа
27	Октябрь	19-24	практическое, комбинированное	2	Работа с 3D-принтером.	Практическая работа
28	Октябрь	26-30	практическое, комбинированное	2	Печать трёхмерной модели школы.	Практическая работа
29	Ноябрь	2-7	практическое, комбинированное	2	Экспортирование трёхмерных файлов.	Практическая работа
30	Ноябрь	9-14	практическое, комбинированное	2	Экспортирование трёхмерных файлов.	Практическая работа
31	Ноябрь	16-21	практическое, комбинированное	2	Проектирование собственной сцены.	Практическая работа
32	Ноябрь	23-27	практическое, комбинированное	2	Проектирование собственной сцены.	Практическая работа
33	Декабрь	01-05	практическое, комбинированное	2	Создание и публикация собственной карты.	Защита проекта
34	Декабрь	07-12	практическое, комбинированное	2	Пилотирование БПЛА.	Защита проекта
35	Декабрь	01-26	практическое, комбинированное	2	Печать трёхмерной модели	Защита проекта
36	Декабрь	21-26	комбинированное	2	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	Беседа

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Методическое обеспечение:

Содержание данного курса по выбору предлагает разные виды учебно-познавательной деятельности учащихся, в том числе:

- индивидуальную работу;
- групповую работу: распределение по группам, выдачу заданий;
- использование информации из литературных источников различных сфер знания, обобщение этих материалов для подготовки устных сообщений, использование в качестве источника знаний сети ИНТЕРНЕТ;
- элементы творческой работы при выборе объекта съемки, маршрута съемки, построении карт.

### Педагогические технологии:

– технология группового обучения представляет собой способ организации деятельности детей, является особой формой совместной деятельности, которая оказывает мощное действие на развитие ребенка. Групповая работа играет положительную роль не только на первых этапах обучения, но и в последующей учебно-воспитательной работе;

– технология развивающего обучения содержат большой мотивационный материал. Её актуальность определяется развитием высокого уровня мотивации к учебной деятельности, активизации познавательных интересов учащихся и вызывает интерес к занятиям. Преодолевая посильные трудности, учащиеся испытывают постоянную потребность в овладении новыми знаниями, новыми способами действий, умениями, навыками;

Например: викторины, конкурсы, виды деятельности, в которых учащиеся самовыражаются и раскрывают свой творческий потенциал (участие в инженерных соревнованиях, турнирах, играх, хакатонах, открытых мероприятиях НКФП «Берлога», НТО (НТО Junior и др.)

– технология проектной деятельности. Проект - это особый вид целенаправленной, познавательной, интеллектуальной, в целом самостоятельной деятельности учащихся, осуществляемой под гибким руководством педагога, преследующего конкретные дидактические цели, направленной на решение творческой, исследовательской, личностно или социально значимой проблемы и на получение конкретного результата в виде материального и/или идеального продукта. Мини-исследование, состоящее в проведении индивидуального социологического опроса с использованием анкетирования и интервью. Проект на основе работы с литературой, подразумевающий выборочное чтение по интересующей учащихся теме и подходящий для индивидуальной работы. Такие проекты широко используются на разных уровнях по разнообразным тематикам; учащихся, их интерес, соотнести новую информацию с уже известной (использовать в решении тех или иных проблем свой жизненный опыт).

Третьей стадией познавательной деятельности в этой технологии является стадия рефлексии.

– WOW-эффект – метод, применяемый в начале занятия для завладения вниманием ученика и повышения мотивации. Педагог даёт нестандартные факты, делает спорные заявления, демонстрирует необычные визуальные материалы (инфографику, гифки, посты, мемы, блоги, ментальные карты, механизмы и др.). Все это сразу погружает детей в материал.

### **Методы обучения:**

- **Словесный.** На занятиях активно применяется беседа для уточнения коррекции знаний, их обобщения и систематизации. Участие детей в беседе предполагает наличие у них умений не только слышать взрослого, участвовать в диалоге с ним по ходу решения учебно-познавательной задачи, но и умение слушать и слышать сверстников, понимать их высказывания и суждения. Беседа используется для установления связи предыдущего материала с новым, а также закрепления и проверки их. Рассказ педагога направлен на создание у детей ярких и точных представлений о событиях или явлениях. Рассказы детей направлены на совершенствование их знаний, умственных действий и умственно-речевых умений.
- **Практический.** Наиболее распространенный - упражнения, многократное повторение ребенком умственных и практических действий заданного содержания. Дети овладевают разнообразными способами умственной деятельности, у них формируются учебные и практические навыки и умения, знания, лежащие в основе умственных и практических умений, становятся более прочными и осознанными.
- **Объяснительно-иллюстративный.** Это наглядный показ (демонстрация) схем (звук, графическое изображение), видеофильмов (видеопрезентации) с последующим объяснением.

### **Формы организации образовательного процесса**

Для организации деятельности детей на занятии применяются следующие формы: фронтальная, индивидуальная, групповая.

- фронтальной – подача учебного материала всему коллективу учеников;
- индивидуальной – самостоятельная работа учащихся с оказанием учителем помощи учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;
- групповой - когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению задания. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование учеников на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

### **Материально-техническое обеспечение**

Реализация данной программы предъявляет высокие требования к техническому обеспечению учебного процесса.

Обучение данной программы происходит на базе школьного кабинета, количество рабочих мест в котором не меньше количества учеников. Мебель подобрана по возрасту и росту детей, соответствует СанПиН. Технические средства обеспечения указаны в таблице.

№ п/п	Средство обучения	Количество единиц на группу	Степень использования (в % от продолжительности программы)
1	компьютеры для воспитанников (системный блок, монитор ж/к, клавиатура, мышь);	20	% времени реализации программы

№ п/п	Средство обучения	Количество единиц на группу	Степень использования (в % от продолжительности программы)
2	компьютер преподавателя (системный блок, монитор ж/к, клавиатура, мышь);	1	30% времени реализации программы
3	мультимедийная установка (мультимедиа проктор, экран для проецирования)	1	50% времени реализации программы

Требования к конфигурации рабочих мест определяются системными требованиями программного обеспечения.

**Информационное обеспечение** - электронные образовательные ресурсы (аудио, видео), компьютерное программное обеспечение Scratch 3.0, установленное на каждом компьютере.

#### **Методическое и материально - техническое обеспечение программы**

Название темы	Формы проведения занятий	Методы и приемы	Оснащение	Форма подведения итогов
Знакомство со средой программиро вания Scratch	лекции, практические, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательс кая деятельность	дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления, технологии коллективной творческой деятельности, технологии программированного обучения, технологии проектного обучения, информационно- коммуникационные технологии, здоровье сберегающие технологии, игровая деятельность, организационно- деятельностей игры, WOW-эффект	Мониторы, проектор, экран, программно е обеспечение, авторская презентация. Оборудован ие для проведения практически х и лабораторны х работ.	Беседа. Практическ ая работа
Проектная деятельность, проекты в «Scratch»				Опрос. Практическ ая работа
				Инд. работа. Практическа я работа
				Беседа. Практическ ая работа. Лабораторн ая работа.
				Инд. работа

## Формы входной аттестации и итогового контроля (Приложение)

**Формы и способы отслеживания результата.** Увидеть результаты достижений каждого ребёнка поможет: педагогическое наблюдение и анализ, анкетирование, тестирование, участие учащихся в викторинах и соревнованиях, зачёты, защита индивидуальных и групповых проектов.

### Этапы и формы диагностики:

Формы контроля (традиционные): зачеты, соревнования, открытые занятия, олимпиады, выставки.

При изучении работы с нейросетями итоги подводятся в ходе процесса обучения. Изучение каждого раздела заканчивается выполнением индивидуальной работы по теме, из которой видна степень усвоения материала.

### Формы контроля, применяемые в данной программе:

– Входная аттестация - проводится в начале реализации программы с целью определения уровня подготовленности учащихся. Проводится в форме собеседования, тестирования.

– Промежуточная аттестация – проводится с целью определения уровня усвоения изученного материала. Проводится в виде практической работы.

– Аттестация по итогам освоения программы - формами подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы являются представление и защита готового проекта, выставки готовых изделий, участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня и другие формы.

Виды, формы и методы контроля, а также цель и время их проведения указаны в таблице.

Виды контроля, сроки	Содержание	Формы/методы контроля
Входной мониторинг (в начале обучения)	Определение уровня знаний, умений, способностей	В соответствии с ДОП
Текущий контроль (в течение всего учебного года)	Выявление ошибок и успехов в освоении материала	
Промежуточный мониторинг (конец 1-го полугодия)	Отслеживание динамики, прогнозирование результативности дальнейшего обучения	
Итоговый мониторинг (конец 2-го полугодия)	Определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании курса обучения	
Итоговая аттестация (конец всего курса обучения)	Определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании обучения по программе	

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

– способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, проекты учащихся;

– способы и формы предъявления и демонстрации результатов: входной, промежуточный и итоговый контроль, итоговое занятие.



Входной мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования. Максимальное количество баллов – 20.

Промежуточный мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования, практической/лабораторной работы.

Максимальное количество баллов – 20.

Итоговый мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования, практической/лабораторной работы.

Максимальное количество баллов – 20.

Набранное количество баллов переводится в один из уровней:

<b>Количество баллов</b>	<b>Уровень</b>
20-15	Высокий
14-9	Средний
8-0	Низкий

Если итоговая аттестация учащихся по завершению реализации модуля осуществляется в виде защиты проекта, то результаты оцениваются по следующим критериям:

<b>Критерии оценки</b>	<b>Количество баллов</b>				
актуальность проекта	1	2	3	4	5
новизна проекта	1	2	3	4	5
перспективы реализации проекта	1	2	3	4	5
результат по проекту	1	2	3	4	5
защита проекта	1	2	3	4	5

Максимальное количество баллов – 25.

Набранное количество баллов переводится в один из уровней:

<b>Количество баллов</b>	<b>Уровень</b>
25-19	Высокий
18-10	Средний
10-0	Низкий

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотоаэрография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / 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. Мойсеева, 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://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 тулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, - Москва, 2019. - 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-

## ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

1. GISGeo - <http://gisgeo.org/>.
2. ГИС-Ассоциации - <http://gisa.ru/>.
3. GIS-Lab - <http://gis-lab.info/>.
4. 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 тулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, - Москва, 2019. - 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВХОДНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Теоретическая часть:

1. В современном мире карта местности представлена в виде ... карты?
  - о бумажной
  - о растровой
  - интерактивной
2. По пространственному охвату ГИС подразделяют на
  - о глобальные (планетарные), субконтинентальные, локальные (местные).
  - о глобальные (планетарные), национальные (государственные), локальные (местные).
  - о национальные (государственные), межнациональные, региональные, локальные (местные).
  - глобальные (планетарные), субконтинентальные, национальные (государственные), межнациональные, региональные, субрегиональные, локальные (местные).
3. В блок ввода и редактирования данных в ГИС не входит
  - публикация данных в сети Интернет
  - о аналого-цифровое преобразование данных
  - о контроль ошибок цифрования, топологической и геометрической корректности
  - о оценка качества получаемой цифровой модели карты
4. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является
  - о объект
  - пиксель
  - о байт
  - о строка
5. Проектирование и ведение баз данных атрибутивной информации ГИС, поддержка функций систем управления базами данных (ввод, хранение, обработка запросов, поиск, выборки), создание базы метаданных, относят к блоку
  - о поддержки моделей пространственных данных
  - о растрово-векторных операций
  - о пространственно-аналитических операций
  - хранения данных
6. Растровые данные не характеризуются следующими параметрами
  - о пространственным разрешением
  - о радиометрическим разрешением
  - количеством точек, линий и полигонов
7. Система цветопередачи \_\_\_\_\_ является аддитивной и используется для светящихся устройств
  - о CMYK
  - RGB
  - о BW
8. В большинстве современных струйных принтеров и плоттеров применяется система цветопередачи

- CMYK

- o RGB

- o BW

9. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является

- o объект

- пиксель

- o байт

- o строка

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

- цифрованием

- o рециклингом

- o адаптацией

Примерные темы проектных работ (практическая часть):

- Составление тематических карт;
- Использование БПЛА в жизни человека;
- Создание панорамных туров;
- Анализ цифровых данных: исследование территории;
- Составление плана территории.