

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ  
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

*Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1 от 31.08. 2020 г.*

*Утверждаю:  
И.о. директора ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ*

*\_\_\_\_\_ Н.В. Федорищева*

*Приказ №120-ОД от 31.08.2020 г.*

*Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
«ГИС – цифровой взгляд на мир вокруг\_1.0»*

*(естественнонаучная направленность)*

*Возраст обучающихся 8-11 лет*

*Срок реализации – 144 часа*

*Автор-составитель: педагог  
дополнительного образования  
Павлюк Ярослава Валерьевна*

**Белгород - 2020**

Уровень: авторская, стартовый

Направленность: естественнонаучная

Автор: Павлюк Ярослава Валерьевна

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «ГИС – цифровой взгляд на мир вокруг\_1.0» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «31» августа 2020 г., протокол №1.

## 1. Характеристика программы

Интенсивный прирост информационных потоков требует создания условий для хранения, обработки и визуализации данных. Геоинформационные системы (ГИС) являются наиболее рациональным решением данной проблемы. В современном обществе ГИС используют во многих производствах. Геоинформационные системы работают по принципу интеграции разнородной информации на основе ее пространственных характеристик. Поэтому ГИС приобретает междисциплинарный характер, базируясь на географических понятиях. Курс ГИС – «цифровой взгляд на мир вокруг» позволяет сформировать у обучающихся представления о пространственно-координированной 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 обучающихся с данными аэро- и космосъемки, геомоделированием, форматами хранения данных и особенностями их использования и т.д.

### 1.1 Направленность дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа ГИС – «цифровой взгляд на мир вокруг\_1.0» (далее - программа) – **естественнонаучной направленности**. Предусматривает развитие исследовательских способностей детей, направлена на обеспечение у школьников базовых представлений об инфраструктуре пространственных данных, интеграции разномасштабной разнотематической информации на единой основе, аэро и фотосъемке, данных радарного сканирования, методах обработки данных для их моделирования, в т.ч. в 3D, создания геопорталов и геоприложений и т.д., умения ориентироваться в современных тенденциях представления координированной информации в России и за рубежом.

### 1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

**Актуальность.** Познакомить детей с новейшими технологиями хранения, обработки и визуализации пространственно-координированных данных, современными тенденциями развития геосервисов и другими продуктами, полученными с помощью ГИС, а также сформировать у обучающихся представления об исследовательской деятельности, командной работы и привить навыков проведения научной, проектной работы со школьного возраста.

**Педагогическая целесообразность** общеобразовательной (общеразвивающей) программы ГИС – «цифровой взгляд на мир вокруг»:

- формирование у школьников общего представления о геоинформационных технологиях, основных понятиях в области ГИС и данных дистанционного зондирования;
- умение ориентироваться в современных тенденциях развития геоинформационных систем, в частности в инфраструктуре пространственных данных, геосервисах, продуктах ГИС, умения работать в специализированных программах в области ГИС и т.д.;
- изучение окружающего мира через призму цифровых технологий, перспектив развития этого направления в России и за рубежом;
- создание условий для научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся через решение конкретных проблемных практических заданий (кейсов) используя современные знания в области геоинформационных технологий;
- введение в область геоинформационных систем через проектно-исследовательскую деятельность учащихся.

### 1.3 Отличительная особенность и новизна программы

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками с помощью современных технологий и оборудования. Программа позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире на основе проектной деятельности в команде. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

- непрерывность дополнительного образования как механизма полноты и целостности образования в целом;
- развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности;
- системность организации учебно-воспитательного процесса;
- раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

**Новизна** программы заключается в том, что она предполагает использование современных технологий, позволяющих заинтересовать и побудить ребенка к научно-исследовательской и конструкторской работе.

### 1.4 Цель программы

**Цель программы** – формирование у школьников навыков работы с геоинформационными системами, данными дистанционного зондирования, а также умения ориентироваться в современных геосервисах и других продуктах, полученных с помощью ГИС.

### 1.5 Задачи программы

**1. Задачи обучения направлены на организацию образовательной деятельности по усвоению новых знаний, умений и навыков в области решения научных задач:**

- 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 hard-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

**2. Развивающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию ключевых компетенций учащихся в процессе самостоятельной деятельности:**

- 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 soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

**3. Воспитывающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию у обучающихся духовно-нравственных, ценностно-смысловых, общекультурных и познавательных качеств личности:**

- 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.

### **1.6 Категория обучающихся**

Программа разработана для обучающихся 8-11 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

**Возрастные особенности развития детей среднего школьного возраста.**

Восприятие детей младшего и среднего школьного возраста требует организации обучающего процесса в игровом формате, с внедрением обучающих элементов как части единой программы. Определяющее значение имеет отношение ребенка к наблюдаемому объекту. Внимание произвольно, избирательно, обучающийся не может долго сосредотачиваться. Получение навыков работы является приоритетным над запоминанием понятий. Усвоение материала должно происходить в процессе работы над проектом, решения задачи, обсуждения вопросов и т.д. Осмысливание, анализ и систематизация информации происходит после успешного выполнения работы. Для подросткового возраста характерна критичность мышления. Для учащихся данного возраста свойственна большая требовательность к сообщаемой информации: «подросток усиленно требует доказательств». Улучшается способность к абстрактному мышлению. Ввиду этого в программе предполагается применять на занятиях методы воссоздания проблемной ситуации, осознания ребенка себя в виде специалиста в изучаемой области, предлагается обучающемуся самому выдвигать теории, гипотезы и т.д. Решения кейсов, подготовка презентационного материала для иллюстрирования лекционного курса и проведение экскурсий по специализированным лабораториям, в ходе которых обучающиеся смогут ознакомиться с применяемым оборудованием также является актуальным.

С учетом цели и задач содержание образовательной программы реализуется поэтапно с постепенным усложнением заданий. В процессе обучения у детей формируются начальные знания, умения и навыки, обучающиеся работают по образцу. Таким образом, процесс обучения осуществляется от репродуктивного к частично-продуктивному уровню и к творческой деятельности.

В процессе обучения важным является проведение различных дискуссий и решение кейсов, проведение лабораторных экспериментов. Все это позволяет закрепить и повторить пройденный материал. Большое внимание уделяется истории развития науки и техники, людям науки, изобретателям, исследователям, испытателям. В программу включен единый комплекс практических работ, который обеспечивает усвоение новых теоретических знаний, приобретение умений и навыков работы с лабораторным оборудованием. Свобода выбора технического объекта по заданной теме в процессе обучения способствует развитию творчества, фантазии.

### **1.7 Сроки и режим реализации программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Возраст обучающихся: 8 – 11 лет. Занятия проводятся по группам.

Наполняемость в группах составляет: 10-15 человек.

Группы занимаются 2 раза в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв 15 минут.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер, по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДООП реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## 1.8 Планируемые результаты освоения программы

Должны знать	Должны уметь
<ul style="list-style-type: none"><li>– правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;</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;</li><li>– основы картографии.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;</li><li>– выполнять оцифровку;</li><li>– выполнять пространственный анализ;</li><li>– создавать простейшие географические карты различного содержания и выкладывать на геосервисы;</li><li>– моделировать географические объекты и явления;</li><li>– создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;</li><li>– обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности.</li></ul>

## 2. Содержание программы

### 2.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 09.09.2020 г.

Окончание учебного года: 29.05.2021 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
Гис-1	Среда	16.00-17.45
	Суббота	10.00-11.45

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	02.09.2020-05.09.2020	4
2.	Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС	09.09.2020-03.10.2020	16
3.	Знакомство с данными дистанционного зондирования, способами обработки и анализа полученных данных.	07.10.2020-31.10.2020	16
4.	Квадрокоптеры: теория управления и обработка аэрофотоснимков.	07.11.2020-16.01.2021	36
5.	Трехмерное моделирование в ГИС. ГИС-анализ	20.01.2021-20.02.2021	20
6.	Современные геосервисы. Основы геомаркетинга	24.02.2021-20.03.2021	16
7.	Кейс «Мой парк Мечты»	24.03.2021-24.04.2021	20
8.	Итоговое занятие (проект)	28.04.2021-26.05.2021	16

### Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Зачетные вопросы, блиц-опрос
2.	Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС	Презентация
3.	Знакомство с данными дистанционного зондирования	Защита проекта
4.	Квадрокоптеры: теория управления и обработка аэрофотоснимков.	Защита лабораторных работ
5.	Трехмерное моделирование в ГИС.	Защита проекта
6.	Современные геосервисы	Презентация, тестирование
7.	Кейс «Мой парк Мечты»	Презентация кейса
8.	Итоговое занятие	Защита проекта



## 2.2 Учебный план

№	Разделы	Количество часов		
		Всего часов	Теория	Практика
1.	<b>Введение в образовательную программу, техника безопасности</b>	4	4	
2.	<b>Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС</b>	16	8	8
3.	<b>Знакомство с данными дистанционного зондирования.</b>	16	8	8
3.1	Понятие дистанционного зондирования	4	4	
3.2	Сервисы предоставляющие данные дистанционного зондирования (ДДЗ)	4	4	
3.3	Дешифрирование снимков	4		4
3.4	Импорт ДДЗ в ГИС. Анализ данных	4		4
4.	<b>Квадрокоптеры: теория управления и обработка аэрофотоснимков.</b>	36	16	20
4.1	Разновидности БПЛА. История БПЛА.	4	4	
4.2	Основные базовые элементы коптера. Сборка.	16	8	8
4.3	Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером. Автоматизированное.	8	4	4
4.4	Анализ данных аэрофотосъемки. Создание трехмерных моделей местности на основе аэрофотосъемки	8		8
5.	<b>Трехмерное моделирование в ГИС.</b>	20	8	12
5.1	Способы трехмерного моделирования	8	8	
5.2	Трехмерное моделирование в программе Sketch Up	4		4
5.3	Трехмерное моделирование в сервисах ArcGIS Online	8		8
6.	<b>Современные геосервисы</b>	16	8	8
6.1	Геосервисы России Зарубежные геосервисы	8	4	4
6.2	Основы геомаркетинга.	8	4	4
7.	<b>Кейс «Мой парк Мечты»</b>	20	8	12
7.1	Сбор данных для кейса	8	4	4
7.2	Создание веб-карты Парка, используя Web AppBuilder for ArcGIS, или Story Maps	12	4	8
8.	<b>Итоговые занятия</b>	16	8	8
	<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>	<b>68</b>	<b>76</b>

## 2.3 Содержание учебного плана

### 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (4 ч).

Теория. Общие представления о геоинформатике как науке. Основные термины и определения в области геоинформатики.

Практика.

Формы проведения занятий: лекции, экскурсии

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины.

## **2. Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС (16 ч).**

Теория. Основные понятия геоинформатики, основные сферы применения геоинформационных систем в анализе экологических и иных пространственных данных, алгоритмы сбора, хранения, обработки, анализа и передачи географической информации. История развития ГИС. Основные источники данных в ГИС.

Практика. Изучение таких сервисов как Google Планета Земля, знакомство с пространственно-координированными данными, изучение принципов отображения информации, системы координат.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия.

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, решение задачи поиска объекта по координатам.

## **3. Знакомство с данными дистанционного зондирования (16 ч).**

Теория. Понятие данных дистанционного зондирования. Порталы с данными дистанционного зондирования. Параметры спутниковых снимков. Виды дешифрирования и анализа снимков.

Практика. Скачивание данных дистанционного зондирования с таких сервисов как EarthExplorer от USGS, eos.com., SAS Planet.

Формы проведения занятий: лекции, лабораторные и практические занятия.

Формы подведения итогов: выполнение задания по скачиванию снимков на искомую территорию, дешифрирование, анализ состояние изучаемого объекта.

## **4. Квадрокоптеры: теория управления и обработка аэрофотоснимков (36 ч).**

Теория. Разновидности БПЛА. История БПЛА. Применение БПЛА. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером. Автоматизированное управление. Обработка данных аэрофотосъемки. Создание ортофотоплана, 3D моделирование. Устройство коптера.

Практика. Управление коптером – ручное и создание маршрута полета при автоматизированном полете. Фото и видео съемка. Особенности получения фотографических данных для создания ортофотоплана. Сборка квадрокоптера с помощью Квадрокоптера конструктора «Клевер». Работа в специализированном ПО для создания ортофотоплана и моделирования данных.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, экскурсии, презентации.

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, блиц-опрос.

## **5. Трехмерное моделирование в ГИС. ГИС-анализ (20 ч).**

Теория. Принципы и способы трехмерного моделирования. Типы данных для моделирования, форматы. Программные продукты для трехмерного моделирования. Особенности трехмерного моделирования.

Практика. Трехмерное моделирование в программе Sketch Up. Создание ландшафтного плана дачного участка. Трехмерное моделирование в сервисах ArcGIS Online. Создание трехмерной модели своего города, улицы и т.д. Анализ распространения природных объектов ( леса, водные объекты, эрозия почв и т.д.)

Формы проведения занятий: лекции, лабораторные и практические занятия.

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, блиц-опрос, выполнение лабораторных работ.

## **6. Современные геосервисы. Основы геомаркетинга. (16 ч).**

Теория. Общая характеристика геоинформационного обеспечения как продукта. Типы геосервисов. Структура и содержание. Задачи и инструменты в web геосервисах. Основы геомаркетинга.

Практика. Поиск геосервисов погоды. Анализ представленной в них информации и особенностей функционирования web-порталов. Определение пространственной

составляющей. Поиск наиболее информативных геосервисов на выбранную тематику и их описание. Определение оптимального местоположения объекта инфраструктуры города (магазин, школа, детский сад и т.д.) на основании ГИС-анализа.

Формы проведения занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, экскурсии, презентации.

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, блиц-опрос, выполнение лабораторных работ.

#### **7. Кейс «Мой парк Мечты» (20 ч).**

Теория. Географические приложения, мобильные приложения. Интерфейс, инструменты.

Практика. Поиск площадки под парк с помощью ДДЗ. Анализ пространства: определение антропогенных объектов вблизи парка, выявление санитарно-защитных зон, рекреационная доступность и привлекательность местности. Сетевой анализ транспортной доступности. Аэрофотосъемка местности. Моделирование местности в 3D. Разработка архитектурных элементов парка и зонирование пространства. Дизайн конструкторских решений парка. Создание веб-карты на своем портале, используя ArcGIS Online.

Формы проведения занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, кейс «Мой парк Мечты».

Формы подведения итогов: презентация кейса «Мой парк Мечты».

#### **8. Итоговые занятия (16 ч).**

Теория. Подведение итогов теоретического курса. Составление планов на проектную деятельность. Составление проекта на выбранную тему.

Практика. Подведения итогов выполнения лабораторных и практических работ. Выступление с презентацией. Промежуточная аттестация.

Формы проведения занятий: беседы, проектная деятельность.

Формы подведения итогов: тестирование, блиц-опрос, защита проекта.

## 2.3 Календарно-тематическое

### планирование

№	Дата	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		пр з
				Теория	Практика	
<b>1. Введение в образовательную программу (4 ч.)</b>						
1 2	02.09 05.09	4	Общие правила проведения работ в лаборатории и техника безопасности.	Вводный инструктаж по технике безопасности. Правила организации рабочего места.	Экскурсия по лаборатории.	Б э
<b>2. Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС</b>						
3 4 5 6 7 8 9 10	09.09 12.09 16.09 19.09 22.09 26.09 30.09 03.10	16	Общие представления о геоинформационных технологиях.	Общие представления о геоинформатике как науке. Основные термины и определения в области геоинформатики. Источники данных в ГИС	Знакомство с Google Планета Земля.	Л пр ие
<b>3. Знакомство с данными дистанционного зондирования (16 ч)</b>						
<b>3.1 Понятие дистанционного зондирования</b>						
11 12	07.10 10.10	4	Данные дистанционного зондирования	Понятие данных дистанционного зондирования. Порталы с данными дистанционного зондирования. Параметры спутниковых снимков.		Л
<b>3.2 Сервисы предоставляющие данные дистанционного зондирования (4 ч)</b>						
13 14	14.10 17.10	4	Сервисы ДДЗ	Описание зарубежных и отечественных лидеров в предоставлении данных ДЗ		Л

<b>3.3 Получение спутниковых данных</b>						
15 16	21.10 24.10	4	Получение ДДЗ		Скачивание данных дистанционного зондирования с таких сервисов как EarthExplorer от USGS, eos.com., SAS Planet.	Ла на
<b>3.4 Импорт ДДЗ в ГИС</b>						
17 18	28.10 31.10	4	Импорт ДДЗ в ГИС. дешифрирование, анализ полученных данных.	.	Просмотр и редактирование ДДЗ с помощью ГИС	Ла на
<b>4. Квадрокоптеры: теория управления и обработка аэрофотоснимков (</b>						
<b>4.1. Разновидности БПЛА. История БПЛА.</b>						
19 20	07.11 11.11	4	БПЛА	Разновидности БПЛА. История БПЛА. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером. Автоматизированное управление. Обработка данных аэрофотосъемки. Создание ортофотоплана, 3D моделирование. Устройство коптера.		Л
<b>4.2. Основные базовые элементы коптера. Сборка.</b>						
21 22 23 24 25 26 27 28	14.11 18.11 21.11 25.11 28.11 02.12 05.12 09.12	16	Устройство коптера	Основные базовые элементы коптера. Сборка.	Проверка комплектующих набора, сборка рамы. Пайка регуляторов к моторам и плате питания. Установка элементов на раму. Установка аппаратуры управления. Проверка вращения моторов. Установка полетного контроллера. Настройка полетного контроллера. Окончательный монтаж элементов коптера.	Пр ия пр ая
<b>4.3. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером. Автоматизир</b>						
29 30 31 32	12.12 16.12 19.12 23.12	8	Управляя БПЛА	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Пилотские процедуры.	Полёты на коптере. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка. Полёты на коптере. Полёт по кругу хвостом к себе. Полёты на коптере. Висение боком к себе.	Л пр ие эк пр

					<p>Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе.</p> <p>Полёты на коптере. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом.</p> <p>Полёт лицом к себе.</p> <p>Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе.</p>	
<b>4.4. Анализ данных аэрофотосъемки. Создание трехмерных моделей местности на основе аэрофотосъемки.</b>						
33	26.12	8	Материалы аэрофотосъемки			Работа в специализированном ПО для создания ортофотоплана и моделирования данных.
34	30.12					
35	13.01					
36	16.01					
<b>5. Трехмерное моделирование в ГИС (20 ч).</b>						
<b>5.1 Способы трехмерного моделирования</b>						
37	20.01	8	Моделирование 3D			Принципы и способы трехмерного моделирования. Типы данных для моделирования, форматы. Программные продукты для трехмерного моделирования. Особенности трехмерного моделирования.
38	23.01					
39	27.01					
40	30.01					
<b>5.2 Трехмерное моделирование в программе Sketch Up</b>						
41	03.02	4	Трехмерное моделирование в программе Sketch Up			Трехмерное моделирование в программе Sketch Up. Создание ландшафтного плана дачного участка.
42	06.02					
<b>5.3 Трехмерное моделирование в сервисах ArcGIS Online</b>						
43	10.02	8	Трехмерное моделирование в сервисах ArcGIS Online			Трехмерное моделирование в сервисах ArcGIS Online. Создание трехмерной модели своего города, улицы и т.д.
44	13.02					
45	17.02					
46	20.02					
<b>6 Современные геосервисы (16 ч).</b>						
<b>6.1 Геосервисы России</b>						
47	24.02	8	Геосервисы России. Зарубежные геосервисы			Поиск геосервисов погоды. Анализ представленной в них информации и особенностей функционирования web-порталов.
48	27.02					
49	03.03					
50	06.03					

### 6.2 Зарубежные геосервисы

51	10.03	8	Основы геомаркетинга	История возникновения геомаркетинга. Основные инструменты.	Определение оптимального местоположения объектов инфраструктуры города.	Л лаб ая
52	13.03					
53	17.03					
54	20.03					

### 7. Кейс «Мой парк мечты» (20 ч).

#### 7.1 Сбор данных для кейса

55	24.03	8	Где он, парк?	Что такое веб-приложение. Географические приложения, мобильные приложения. Интерфейс, инструменты.	Поиск площадки под парк с помощью ДДЗ. Анализ пространства: определение антропогенных объектов вблизи парка, выявление санитарно-защитных зон, рекреационная доступность и привлекательность местности. Сетевой анализ транспортной доступности. Аэрофотосъемка местности. Моделирование местности в 3D.	Л лаб ая
56	27.03					
57	31.03					
58	03.04					

#### 7.2 Создание веб-карты Парка, используя Web AppBuilder for ArcGIS, или St

59	07.04	12	Какой он, парк Мечты?	Создание приложений HTML/JavaScript, которые можно запускать на настольных компьютерах, планшетах и смартфонах. Построение приложений с помощью готовых виджетов, таких как запросы, геообработка, печать и т.д. Оформление внешнего вида приложений с помощью настраиваемых тем. Размещение приложений онлайн или запуск их на собственном сервере. Создание пользовательских шаблонов приложений.	Разработка архитектурных элементов парка и зонирование пространства. Дизайн конструкторских решений парка. Создание веб-карты на своем портале, используя ArcGIS Online.	Л лаб ая
60	10.04					
61	14.04					
62	17.04					
63	21.04					
64	24.04					

### 8. Итоговые занятия (16 ч)

65	28.04	16	«Зеленый дом»	Выполнение задания по сбору и представлению информации об экологическом состоянии своего края. Промежуточная аттестация.	Выполнение аэрофотосъемки, сбор данных с помощью мобильных приложений, картографирование информации, 3D моделирование полученных данных,	Пр ия пр р
66	05.05					
67	08.05					
68	12.05					
69	15.05					
70	19.05					
71	22.05					
72	26.05					

	29.05				создание геопортала с результатами проекта.	
--	-------	--	--	--	---	--



### 3. Организационно-педагогические условия реализации программы

#### 3.1 Учебно-методические средства обучения.

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

**Приемы образовательной деятельности:**

- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- научно-исследовательская работа,
- проектная работа,
- квесты,
- кейсы.

**Основные образовательные процессы:** решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

#### 3.2 Материально-техническое обеспечение Программы

- Ноутбуки с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением
- Квадрокоптеры;
- Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером;
- Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом;
- Планшет противоударный для полевого сбора геоданных;
- Программное обеспечение для обработки материалов аэросъемки Agisoft Metashape Professional и Agisoft Metashape Standard;
- Программный комплекс для полевого сбора данных;
- Программное обеспечение для обработки материалов космической съемки и т.п..

*Материалы:*

- Инструкция по работе с инструментами.
- Пособия для групповой и индивидуальной работы.
- Таблицы.
- Аудио- и видеозаписи.
- Книги

#### 3.3 Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
  - технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
  - технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
  - технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
  - проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
  - компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

### **3.4 Основные формы деятельности**

- познание и учение: освоение знаковых форм описания всеобщих законов и отношений; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение нормы реалистического изображения (как реальных, так и воображаемых объектов, сюжетов и ситуаций);
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

### **3.3 Форма организации учебных занятий**

В процессе занятий используются различные формы: традиционные, комбинированные и практические занятия; игры, праздники, конкурсы и другие.

Формы организации учебных занятий:

- беседа,
- практическая работа,
- эксперимент,
- наблюдение,
- экспресс-исследование,
- коллективные и индивидуальные исследования,
- самостоятельная работа,
- защита исследовательских работ,
- мини-конференция,
- консультация.

**Типы учебных занятий:**

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

## 4 Формы контроля и оценочные материалы

### 4.1 Формы контроля

**Формы контроля** освоения обучающимися планируемого содержания.

Система контроля результатов освоения программы включает:

- наблюдение за детьми, беседы индивидуальные и групповые, а также беседы с родителями;
- формирование навыка слушателя: ответы на вопросы по тексту, иллюстрирование текста;
- взаимодействие в коллективе: игры, наблюдение, беседы с родителями, тесты.

Проверку результативности осуществляют:

- промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.
- итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретические и практические знания, умение пользоваться полученными знаниями.

**Текущий контроль** – это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия на конференциях различного уровня и т.п.;

**Итоговый контроль:** в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях учащиеся представляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно-исследовательской работы.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные школьниками практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции учеников.

**Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по основам геоинформатики, подборка журналов,
- лабораторное оборудование,
- образцы, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

### 4.2. Промежуточная аттестация

Основанием для перевода обучающихся на следующий этап обучения или установление уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.

Промежуточная аттестация определяет уровень знаний обучающегося за прошедший год обучения. Максимальный балл за аттестацию - 100 баллов.

**Теоретическая часть.** Представляет собой 20 вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 1,5 балла. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. При неполном или недостаточно корректном ответе педагог дополнительного образования имеет возможно начислить баллы меньше 1,5 на свое усмотрение. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

**Практическая часть.** Представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 70 баллов. Критерии оценки:

- 1) Актуальность проекта – Мах 15 баллов.
- 2) Новизна проекта - Мах 10 баллов.
- 3) Современность использованных методов - Мах 15 баллов.
- 4) Уровень готовности проекта - Мах 20 баллов.

Выступление - Мах 10 баллов.

### 4.3 Оценочные материалы

- 1. Появление первых геоинформационных систем относят к**
  - середине 80 гг. XX века
  - началу 70 гг. XX века
  - началу 60 гг. XX века
  - концу 50 гг. XX века
- 2. Определение «Совокупность фактов и сведений, представленных в каком-либо формализованном виде (в количественном или качественном выражении) для их использования в науке или других сферах человеческой деятельности» характеризует**
  - знания
  - сведения
  - информацию
  - данные
- 3. Определение «Совокупность сведений о фактических данных и зависимостях между ними; сведения, являющиеся объектом некоторых операций: передачи, распределения, преобразования, хранения или непосредственного использования» характеризует**
  - знания
  - сведения
  - информацию
  - данные
- 4. По пространственному охвату ГИС подразделяют на**
  - глобальные (планетарные), субконтинентальные, локальные (местные).
  - глобальные (планетарные), национальные (государственные), локальные (местные).
  - национальные (государственные), межнациональные, региональные, локальные (местные).
  - глобальные (планетарные), субконтинентальные, национальные (государственные), межнациональные, региональные, субрегиональные, локальные (местные).
- 5. При классификации по уровню управления не выделяют ГИС**
  - специального назначения
  - субконтинентального назначения
  - федерального назначения
  - регионального назначения
- 6. Область деятельности, связанная с использованием системного подхода к выбору средств сбора, интеграции, обработки и распространения пространственных данных в континууме потоков цифровой информации – это**
  - геоинформатика
  - геомоделирование
  - геоматика
  - геоинформационные технологии
- 7. В блок ввода и редактирования данных в ГИС не входит**
  - публикация данных в сети Интернет
  - аналого-цифровое преобразование данных
  - контроль ошибок цифрования, топологической и геометрической корректности
  - оценка качества получаемой цифровой модели карты
- 8. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является**

- объект
- пиксель
- байт
- строка

**9. Координатная геометрия в ГИС – это**

- способ ввода данных, при котором пространственные объекты формируются путем ввода координат образующих их точек
- метод вычисления направлений и расстояний, при котором пользователь указывает несколько промежуточных точек линии
- аналитическая операция, применяемая для определения близости формы полигонального пространственного объекта к элементарным фигурам (треугольник, круг, квадрат)

**10. Проектирование и ведение баз данных атрибутивной информации ГИС, поддержка функций систем управления базами данных (ввод, хранение, обработка запросов, поиск, выборки), создание базы метаданных, относят к блоку**

- поддержки моделей пространственных данных
- растрово-векторных операций
- пространственно-аналитических операций
- хранения данных

**11. Блок преобразования систем координат и трансформации картографических проекций не включает**

- переход от декартовых координат к географическим
- пересчет координат из одной картографической проекции в другую
- импорт готовых цифровых данных в растровом виде
- преобразования растровых изображений по сети опорных точек с известными координатами

**12. Растровые данные не характеризуются следующими параметрами**

- пространственным разрешением
- радиометрическим разрешением
- количеством точек, линий и полигонов

**13. Положение каждого пикселя растра однозначно идентифицируется**

- номерами строки и столбца
- парой географических координат
- уникальным идентификатором

**14. Система цветопередачи \_\_\_\_\_ является аддитивной и используется для светящихся устройств**

- CMYK
- RGB
- BW

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

- CMYK
- RGB

- BW

**16. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является**

- объект
- пиксель
- байт
- строка

**17. Координатная геометрия в ГИС – это**

- способ ввода данных, при котором пространственные объекты формируются путем ввода координат образующих их точек
- метод вычисления направлений и расстояний, при котором пользователь указывает несколько промежуточных точек линии
- аналитическая операция, применяемая для определения близости формы полигонального пространственного объекта к элементарным фигурам (треугольник, круг, квадрат)

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

- растривания
- векторизации
- дигитализации

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

- пространственными
- топографическими
- топологическими
- атрибутивными

**20. В пространственных данных не принято выделять \_\_\_\_\_ составную часть**

- атрибутивную
- топологическую
- геометрическую
- метаданные
- картографическую

## Список использованной литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

## Список рекомендуемой литературы для обучающихся

3. Методические указания по учебной практике: для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, профиль подготовки "Геоинформатика": Электронный ресурс / С.В. Игрунова [и др.]; авт.-сост.; НИУ БелГУ. – Белгород: БелГУ, 2015. – 15 с.
4. Петина М.А. Компьютерная графика и дизайн в ГИС: Учебно-методический комплекс: Электронный ресурс / М.А. Петина, А.Н. Коваленко. – Белгород, 2015.
5. Петина М.А. Геоинформатика и геофизика: Учебно-методический комплекс: Электронный ресурс / М.А. Петина, А.Н. Коваленко. – Белгород, 2015.
6. Сергеева И.И. Информатика: учебник для студентов среднего профессионального образования / И.И. Сергеева, А.А. Музалевская, Н.В. Тарасова; рец.: В.И. Дорофеева, И.В.Гайдамакина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 384 с.
7. Браверман Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: Электронный ресурс: учебное пособие / Б.А. Браверман. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 245 с.
8. Сатлер О.Н. Компьютерная и инженерная графика: Электронный ресурс: учебно-методический комплекс / О.Н. Сатлер. – Белгород, 2018.
9. Баева Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. – 48 с.
10. Быстров А.Ю. Геоквантум тулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров. – М., 2019. – 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.
11. 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.
12. 5. 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.
13. Макаренко А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией А.А. Макаренко - М.: изд. МИИГАиК, 2014. – 55 с.
14. Назаров А.С. Фотограмметрия / тетраСистемс, 2006. – 268 с., ISBN 985-470-402-5.
15. 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.

## Онлайн ресурсы:

1. -<http://gisgeo.org/>.
2. <http://gis-lab.info/>.



3. <http://www.openstreetmap.org/>.

4. <https://sovzond.ru/>

5. <https://www.esri.com/ru-ru/arcgis/products/arcgis-online/overview>

6. <http://www.sasgis.org/>