МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Принята на заседании
Педагогического совета
протокол от 22.06.2022 г. №5

Утверждаю:
Директор ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ

_____ М.Д. Малышева

Приказ от 22.06.2022 г. №128-ОД

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Геоинформационные системы»

(естественнонаучная направленность)

Возраст обучающихся: 10-16 лет
Срок реализации: 2 года (144 ч.)

Автор-составитель: педагог дополнительного образования Саблина Ольга Михайловна

Белгород, 2022

Уровень: авторская, разноуровневая

Направленность: естественнонаучная

Автор: Саблина Ольга Михайловна

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Геоинформационные системы» (возраст обучающихся: 10-16 лет) рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от 22.06.2022 г., протокол №5.

1. Пояснительная записка

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 все больше. Геоинформационные системы работают по принципу интеграции разнородной информации на основе ее пространственных характеристик. ГИС приобретает междисциплинарный характер, базируясь на географических понятиях.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Геоинформационные системы» (далее – Программа) позволяет сформировать у обучающихся представления о пространственно-координированной информации, способах ее получения, обработки и визуализации. Привлечение обучающихся 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

Направленность Программы – естественнонаучная.

Разработана в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Письмом Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09- 3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 09.11.2018 г. № 196) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 №729-р).

Содержание и цель Программы соответствуют приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации, изложенным в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Программа разноуровневая, модульная:

I модуль	«Геоинформационные системы 1.0» (стартовый уровень; возраст обучающихся: 10-16 лет; продолжительность – 72 ч.);
II модуль	«Геоинформационные системы 2.0» (базовый уровень; возраст обучающихся: 10-16 лет; продолжительность – 72 ч.).

Обучающиеся вправе выбирать для освоения один или несколько модулей в зависимости от сферы интересов и уровня подготовки.

1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность Программы

Актуальность 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. Особенно актуальной Программа видится с позиции интересов родителей обучающихся, которым важна безопасность их детей, так как современные системы геолокаций способны увеличить уровень контроля и наблюдения, что снизит риски возникновения экстренных ситуаций с обучающимися.

Педагогическая целесообразность Программы:

− формирование у обучающихся общего представления о геоинформационных технологиях, основных понятиях в области ГИС и данных дистанционного зондирования;

− развитие умения 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 обучающихся.

1.3 Отличительная особенность и новизна программы

Отличительной особенностью программы является ее направленность на развитие обучающихся территорий, удаленных от центра области, в проектной деятельности на основании современного высокотехнологичного оборудования, использования современных ГИС-технологий, входящих в состав ресурсов мобильного детского технопарка «Кванториум». Программа позволяет обучающемуся самореализовываться в современном мире на основе проектной деятельности в команде. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получат дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Новизна программы заключается в интеграции современного оборудования, актуальных геосервисов, методов и инструментов, доступных обучающимся, которые позволяют использовать ГИС в жизни для решения практических задач. Программа реализуется на базе функционирования мобильного технопарка – передвижного комплекса, позволяющего жителям удалённых территорий области прикоснуться к инженерно-техническим реалиям. Данный проект направлен на решение проблемы доступа отдаленных населённых пунктов к технически актуальным средствам обучения современным дисциплинам.

В случае введения ограничительных мер на реализацию образовательного процесса в очном формате в Программе предусмотрена вариативная часть для организации электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

1.4 Цель Программы

Цель Программы – формирование у обучающихся практических умений в области современных геоинформационных технологий, инструментов, применении данных дистанционного зондирования и других продуктов ГИС посредством ведения проектной деятельности.

1.5 Задачи Программы

I модуль « Геоинформационные системы 1.0»

Задачи обучения:

− 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 обучающимся 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.

Развивающие задачи:

− – 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 аэросъёмок, моделирования 3D-объектов, оцифровки, создания карт и т.д.).

Воспитывающие задачи:

− – формировать мировоззрение, основанного на комплексной оценке, окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;

− – воспитывать собственную позицию по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;

− – воспитывать культуру работы в команде.

II модуль «Геоинформационные системы 2.0»

Задачи обучения:

– 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, манипуляций с ними;

– получить знания об основах и применении данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ);

– обучить теоретическим основам и практическому применению современных геосервисов (сущность, устройство, использование);

– изучить профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;

– дать представление обучающимся 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;

– совершенствовать hard-компетенции (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий, например, компетенции

составления маршрута движения, планирования территории, моделирования 3D объектов на основании данных квадрокоптера.

Развивающие задачи:

– формировать навыки работы с информацией, исследовательские навыки, навыки проектной деятельности;

– приобрести опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;

– развивать умения ориентироваться на карте мира, на карте региона.

– развивать soft-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

Воспитывающие задачи:

− – формировать мировоззрение, основанное на комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;

− – воспитывать собственную позицию по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;

− – воспитывать культуру работы в команде.

1.6 Категория обучающихся

Программа разработана для обучающихся 10-16 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Согласно возрастной периодизации Даниила Борисовича Эльконина обучающиеся 10-16 лет представляют детей младшего школьного и подросткового возраста.

Восприятие обучающихся данной возрастной категории осуществляется на индуктивной основе. Внимание произвольно, получение навыков работы является приоритетным для запоминания понятий. Усилена потребность в общении.

С учетом особенностей возрастного периода Программа предусматривает: усвоение материала в процессе работы над проектом с преобладанием командной формы работы; решение задач, проведение дискуссий и т.д.

В процессе обучения важным является решение кейсов. В Программу включен единый комплекс практических работ, который обеспечивает усвоение новых теоретических знаний, приобретение умений и навыков работы с лабораторным оборудованием.

Важным условием для формирования теоретического мышления является формирование научных понятий. Теоретическое мышление позволяет обучающемуся решать задачи, ориентируясь не на внешние, наглядные признаки и связи объектов, а на внутренние, существенные свойства и отношения.

Соответствие Программы возрастным особенностям обучающихся проявляется в преобладании индивидуальной и групповой форм работы в

сочетании с дифференцированным подходом. Доминируют наглядно-образные и практические методы преподавания с опорой на опыт ребенка

1.7 Сроки и режим реализации Программы

Программа рассчитана на 2 года обучения (144 часа).

Возраст обучающихся: 10-16 лет.

Занятия проводятся по группам.

Приоритетное формирование групп идет по возрасту 10-13, 14-16 лет, допускается комплектование разновозрастной группы в зависимости от начального уровня ЗУН.

Наполняемость в группах составляет: 12-15 человек (I модуль), 12-13 человек (II модуль).

Группы занимаются 1 раз в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 10 минут.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

При переходе на электронное обучение или обучение с применением дистанционных образовательных технологий сохраняется расписание учебных занятий при продолжительности одного академического часа – 30 минут.

1.8 Планируемые результаты освоения Программы

I Модуль «Геоинформационные системы 1.0»

Должны знать	Должны уметь
– 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.	– 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.

II Модуль «Геоинформационные системы 2.0»

Должны знать	Должны уметь
– 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 и дистанционного зондирования.	– 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.

2 Формы контроля и оценочные материалы

2.1 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 обучающиеся 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 обучающимися практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции обучающихся.

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.

2.2. 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 обучающего за прошедший год обучения. Максимальный балл за аттестацию - 100 баллов.

Теоретическая часть. Представляет собой 10 вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 3 балла. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. При неполном или недостаточно корректном ответе педагог дополнительного образования имеет возможно начислить баллы меньше 3 на свое усмотрение. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

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

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения – Max 10 баллов.
2. Обоснование актуальности проекта – Max 10 баллов.
3. Постановка и обоснование проблемы проекта – Max 10 баллов.
4. Современность использованных методов – Max 10 баллов.
5. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе – Max 10 баллов.
6. Качество проведения презентации – Max 10 баллов.
7. Качество проектного продукта – Max 10 баллов.

2.3 Оценочные материалы

I модуль «Геоинформационные системы 1.0»

Теоретическая часть:

1. В современном мире карта местности представлена в виде … карты?

- ○ бумажной
- ○ растровой
- ● интерактивной

2. 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).

3. 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

4. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является

- ○ объект
- ● пиксель
- ○ байт
- ○ 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

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

6. Растровые данные не характеризуются следующими параметрами

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

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

- CMYK
- RGB
- BW

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

- CMYK
- RGB
- BW

9. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является

- объект
- пиксель
- байт
- строка

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

- цифрованием
- рециклингом
- адаптацией

Примерные темы проектных работ (практическая часть):

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

II модуль «Геоинформационные системы 2.0»

Теоретическая часть:

1. БПЛА это-

- безопасный плавный летательный аппарат
- квадрокоптер
- беспилотный летательный аппарат

2. Процесс поднятия БПЛА в воздух называется:

- взлет
- поднимание
- поднятие вверх

3. Существуют следующие способы векторизации растровых изображений

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

4. Ортофотоплан это

- карта
- цифровое трансформированное изображение местности (объекта), созданное по перекрывающимся исходным фотоснимкам.
- Результат съемки с БПЛА

5. В современном мире карта местности представлена в виде … карты?

- бумажной
- растровой
- интерактивной

6. Данные о географических обьектах хранятся в …

- Exel
- ГИС
- БД

7. При классификации по уровню управления не выделяют ГИС

- специального назначения
- субконтинентального назначения
- федерального назначения
- регионального назначения

8. Область деятельности, связанная с использованием системного подхода к выбору средств сбора, интеграции, обработки и распространения пространственных данных в континууме потоков цифровой информации – это

- геоинформатика
- геомоделирование
- геоматика

геоинформационные технологии

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

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

10. 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

Примерные темы проектных работ (практическая часть):

- Моделирование территории двора/школы
- Составление интерактивных карт
- Моделирование, прогнозирование развития природных процессов
- Построение ортофотоплана, 3D модели территории

3. Содержание Программы

3.1 Календарный учебный график

Начало обучения по Программе: 01.09.2022 г.

Окончание обучения по Программе: 31.05.2024 г.

График проведения занятий: 1 раз в неделю по утверждённому расписанию (на 01 сентября 2022 года и на 01 сентября 2023 года).

Всего по Программе – 144 часа.

Расчетная продолжительность I модуля «Геоинформационные системы 1.0»: 72 часа.

Расчетная продолжительность II модуля «Геоинформационные системы 2.0»: 72 часа.

№	Разделы	Кол-во часов в теме		Период начала и окончания тем
		Модуль 1.0	Модуль 2.0	
1	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2	Сентябрь
2	Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС	6	6	Сентябрь
3	Проекты в ГИС	20	20	Октябрь-декабрь
4	Данные дистанционного зондирования	8	8	Январь
5	Кейс: «Создание тематической интерактивной карты»	16	16	Февраль-март
6	Квадрокоптеры: основы пилотирования и получения данных	10	10	Март- апрель
7	Трехмерное моделирование в ГИС	8	8	Апрель-май
8	Итоговое занятие (промежуточная аттестация)	2	2	Май
	Итого:	72	72	
Вариативная часть				
1	Кейс: «Создание тематической интерактивной карты»	6	6	В течение учебного года (в случае перехода на дистанционный формат обучения)
2	Данные дистанционного зондирования	8	8	
3	Промежуточная аттестация	2	2	Май
	Итого:	16	16	

Механизм контроля за реализацией Программы

№	Название темы	Формы контроля
1.	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности	Список вопросов, опрос
2.	Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС	Опрос, викторина, решение задачи поиска объекта по координатам
3.	Проекты в ГИС	Опрос. Защита проекта
4.	Данные дистанционного зондирования	Блиц-опрос, кейс по ДДЗ, полученные из различных источников
5.	Кейс: Создание тематической интерактивной карты	Решение кейса, защита проекта
6.	Квадрокоптеры: основы пилотирования и получения данных	Презентация, практическая работа
7.	Трехмерное моделирование в ГИС	Практическая работа
8.	Итоговое занятие (промежуточная аттестация)	Опрос, защита проектных работ

3.2 Учебный план

№	Разделы	Количество часов					
		Модуль 1.0			Модуль 2.0		
		Всего	Всего	Всего	Всего	Всего	Всего
1.	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2	-	2	2	-
2.	Введение в геоинформационные технологии. Источники данных в ГИС	6	2	4	6	2	4
3.	Проекты в ГИС	20	6	14	20	6	14
3.1	Проектная деятельность: основы, понятия, структура	4	4	-	4	4	-
3.2	Особенности ГИС-проектов	2	2	-	2	2	-
3.3	Выполнение ГИС-проекта	14	-	14	14	-	14
4.	Данные дистанционного зондирования	8	4	4	8	4	4
4.1	Понятие дистанционного зондирования, получение данных	4	4	-	4	4	-
4.2	Анализ снимков, дешифрирование	4	-	4	4	-	4
5.	Кейс: Создание тематической, интерактивной карты	16	-	16	16	-	16
6.	Квадрокоптеры: основы пилотирования и получения данных	10	-	10	10	-	10
7.	Трехмерное моделирование в ГИС	8	2	6	8	2	6
8.	Итоговое занятие (промежуточная аттестация)	2	1	1	2	1	1
	ВСЕГО	**72**	**17**	**55**	**72**	**17**	**55**
Вариативная часть							
1	Кейс: «Создание тематической интерактивной карты»	6	2	4	6	2	4
2	Данные дистанционного зондирования	8	4	4	8	4	4
3	Промежуточная аттестация	2	1	1	2	1	1
	ВСЕГО	**16**	**7**	**9**	**16**	**7**	**9**

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1 Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

– технологии развивающего обучения;

– технологии личностно-ориентированного обучения;

– технологии дифференцированного обучения;

– технологии сотрудничества;

– проектные технологии;

– компьютерные технологии.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

4.2 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,

– 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.

4.3 Материально-техническое обеспечение Программы

Материально-техническая база государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества», детского технопарка «Кванториум»:

Оборудование

– проводная компьютерная мышь;

– персональный компьютер (ноутбук) с выходом в Internet и

– предустановленным специализированным программным обеспечением;

– квадрокоптер любительский в комплекте;

– программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером;

– зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом;

– планшет противоударный для полевого сбора геоданных;

– программное обеспечение для обработки материалов аэросъемки Agisoft Metashape Professional и Agisoft Metashape Standard;

– программный комплекс для полевого сбора данных;

– программное обеспечение для обработки материалов космической съемки и т.п.

Материалы:

– Инструкция по работе с инструментами.

– Пособия для групповой и индивидуальной работы.

– Таблицы.

– Аудио- и видеозаписи.

– Книги

4.4 Основные формы деятельности

Основной формой организации учебного процесса выступает учебное занятие.

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4.5 Форма организации учебных занятий

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

Формы организации учебных занятий:

–лекции
–практические занятия
– лабораторные занятия;
– консультации;
– занятия-кейс.

Типы учебных занятий:

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

Список использованной литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273.

URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

URL: https://legalacts.ru/doc/pismo-minobrnauki-rossii-ot-18112015-n-09-3242-o-napravlenii/

3. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

URL: file:///C:/Users/MT/Downloads/SP_2.4.3648-20.pdf

4. Склярова Т.В., Янушкявичене О.Л. Возрастная педагогика и психология – Учебное пособие для студентов педагогических вузов и духовных семинарий. Москва: Издательский дом «Покров», 2004.

URL: https://bookap.info/book/sklyarova_vozrastnaya_pedagogika_i_psihologiya/

5. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

URL: http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы».

URL: https://old.asi.ru/upload_docs/Post_PravRF_18042016_317_NTI.pdf

Список рекомендуемой литературы для обучающихся

1. 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.

2. Петина М.А. Геоинформатика и геофизика : Учебно-методический комплекс : Электронный ресурс / М.А. Петина, А.Н. Коваленко. – Белгород, 2015.

3. Петина М.А. Компьютерная графика и дизайн в ГИС : Учебно-методический комплекс : Электронный ресурс / М.А. Петина, А.Н. Коваленко. – Белгород, 2015.

4. Сатлер О.Н. Компьютерная и инженерная графика : Электронный ресурс : учебно-методический комплекс / О.Н. Сатлер. – Белгород, 2018.