

Отдел образования администрации города Уварово

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей г. Уварово им. А.И.Данилова»

Рассмотрена и рекомендована к
утверждению МС Лицея

Протокол №4

от «27» августа 2024г.

Утверждаю:

Директор Лицея _____ Е. В. Уварова

Приказ №111/4 от «30» августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
ознакомительный уровень
«Геоинформационные технологии»

Возраст учащихся 12-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Лисенкова Ольга Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Уварово, 2024

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Лицей г.Уварово им. А.И.Данилова»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии»
3. Сведения об авторе:	Лисенкова Ольга Владимировна–учитель географии, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	<p>-Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>-письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 №06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей для использования в практической работе»;</p> <p>-приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>-распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. №729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;</p> <p>-распоряжение правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2015 года»;</p> <p>-постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2015 №1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;</p> <p>-методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГОАУ ВО«Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО</p>

	«Открытое образование», 2015; -Устав МБОУ «Лицей г.Уварово им. А.И.Данилова»
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4. Вид программы	модифицированная
4.5. Целевая направленность программы	образовательная
4.6. Тип программы	экспериментальная
4.7. Образовательная область	геоинформационные технологии
4.8. Способ освоения содержания образования	креативный
4.9. Уровень освоения содержания образования	ознакомительный
4.10. Уровень реализации программы	Среднее общее образование
4.11. Форма реализации программы	групповая
4.12. Продолжительность обучения	1 год
Рецензенты и авторы отзывов:	
	Протокол заседания №__ от «__» _____ 20__ г.

Рецензия
на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу
«Геоинформационные технологии»
педагога дополнительного образования Лисенковой О.В.

Автор - составитель программы:

Лисенкова О.В., педагог дополнительного образования.

Учреждение, реализующее программу:

МБОУ «Лицей г.Уварово им. А.И.Данилова»

Общая характеристика программы:

Направленность, в рамках которой реализуется программа «Геоинформационные технологии»: техническая

Тип программы: модифицированная

Возраст детей: 12-17 лет.

Срок реализации программы: 1 год.

Программа «Геоинформационные технологии» предоставляет обучающимся возможность применять на практике знания основ наук. Курс направлен на овладение обучающимися навыками конкретной предметно-преобразующей деятельности, создание новых ценностей, что, несомненно, соответствует потребностям развития общества.

Программа обеспечивает формирование у обучающихся технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность — цель — способ — результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями и т. д.) и жизненными задачами. Кроме того, схема технологического мышления позволяет вводить в образовательный процесс ситуации, дающие опыт принятия прагматичных решений на основе собственных образовательных результатов, начиная от решения бытовых вопросов и заканчивая решением о направлениях продолжения образования, построением карьерных и жизненных планов. Таким образом, программа «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся ресурс практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни; создаёт условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон обучающихся, связанных с реализацией как их собственных интересов, так и интересов окружающего мира. При этом гибкость программы позволяет вовлечь обучающихся с различными способностями. Большой объём проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого обучающегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

В программе четко определена цель и задачи обучения на конкретных этапах единого цикла, описаны способы условия, формы организаций деятельности педагога и детей в процессе освоения изучаемого курса. Описаны приемы и методы формирования различных умений и навыков.

Программа составлена с учетом возрастных особенностей детей, способствует формированию активной, познавательной, творческой деятельности, приобретению навыков реалистического изображения действительности.

Совместная поисковая деятельность педагога и детей помогает формированию товарищеских взаимоотношений, формирует уверенность в себе.

Данная программа может быть рекомендована для реализации в учреждениях дополнительного образования детей.

Заместитель директора по ВР
МБОУ «Лицей г.Уварово
им. А.И.Данилова»

Ю.И.Панина

Содержание

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Геоинформационные технологии»:	8
1.1 Пояснительная записка	8
1.2 Цель и задачи программы.....	9
1.3 Учебно-тематический план.....	10
1.4 Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Геоинформационные технологии»:12
1.5 Планируемые результаты.....	13
2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Геоинформационные технологии».....	19
2.1. Календарный учебный график	19
2.2 Условия реализации программы.....	24
2.3 Формы аттестации.....	24
2.4.Оценочные материалы.....	25
2.5. Методические рекомендации.....	26
2.6. Литература.....	27

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Геоинформационные технологии»

I. Пояснительная записка

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном совершенствовании, в организации их свободного времени. Программа направлена на развитие творческого потенциала и самореализации детей и подростков в области геоинформационных технологий, их профессиональной ориентации, на привлечение педагогов, детей и подростков, их родителей к участию в разработке проектов в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности, создавать 3D-объекты местности.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений.

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Отличительной особенностью программы является формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Направленность программы техническая

Адресат программы

Программа адресована детям среднего и старшего школьного возраста и рассчитана на 1 год обучения

Участники программы:

Программа предусматривает сочетание групповых и индивидуальных форм организации образовательного процесса. Количественный состав группы — 10-15 обучающихся 12-17 лет (6-10 классы).

Форма обучения: групповая.

Режим занятий: Объем учебных часов по программе 72 часа, Занятия по 2 часа (45 мин.+ 45 мин. с перерывом) 1 раз в неделю;

1.2. Цель и задачи программы

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

Задачи:

обучающие:

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с хард-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

развивающие:

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие геопространственного мышления;
- развитие софт-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

воспитательные:

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Раздел 1 Вводное занятие. Техника безопасности	2	2		
1.1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»)	2	2		
2	Раздел 2 Введение в основы геоинформационных систем и пространственных данных. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».	7	3	4	
2.1	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт	2	1	1	
2.2	Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами	2	1	1	
2.3	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	1	1		
2.4	Создание и публикация собственной карты	2		2	демонстрация решения кейса
3	Раздел 3 Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”»	4	2	2	
3.1	Системы глобального позиционирования	2	1	1	
3.2	Применение спутников для позиционирования	2	1	1	демонстрация решения кейса
4	Раздел 4 Фотографии и панорамы	9	5	4	
4.1	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира	1	1		
4.2	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка	2	1	1	
4.3	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов,	2	1	1	

	цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.)				
4.4	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам	4	2	2	
5	Раздел 5 Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»)	29	11	18	
5.1.	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1	1		
5.2.	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	2	1	1	
5.3.	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	4	2	2	
5.4.	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	2	1	1	
5.5.	Технические особенности БПЛА.	2	1	1	
5.6.	Пилотирование БПЛА.	6	2	4	
5.7.	Использование беспилотника для съёмки местности.	6	2	4	демонстрация работы с кейсом
5.8.	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей.	3	1	2	
5.9.	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	2	1	1	демонстрация работы с кейсом
5.10	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	1		1	тестирование
6	Раздел Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».	10	3	7	
6.1.	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном.	1	1		
6.2.	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	7	2	5	демонстрация работы с кейсом
6.3.	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	2		2	демонстрация работы с кейсом
7	Раздел 7. Подготовка защиты проекта	7		7	
8	Раздел 8. Защита проекта	4	2	2	защита проектов
	Итого	72	28	44	

1.4. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Геоинформационные технологии»

Раздел 1. Вводное занятие. Техника безопасности

Раздел 2. Введение в основы геоинформационных систем и пространственных данных.

Обучающиеся познакомятся с различными современными геоинформационными системами. Узнают, в каких областях применяется геоинформатика, какие задачи может решать, а также как обучающиеся могут сами применять её в своей повседневной жизни.

Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».

Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

Раздел 3. Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”»

Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.

Раздел 4. Фотографии и панорамы.

Раздел, посвящённый истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии, познакомятся с возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо.

Раздел 5. Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке. Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».

Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также какие результаты можно получить и как это сделать (получение ортофотоплана и трёхмерной модели).

Раздел 6. Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».

Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.

Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью Agisoft PhotoScan.

1) Сбор геоданных.

Аэрофотосъёмка, выполнение съёмки местности по полётному заданию.

2) Обработка и анализ геоданных.

Создание 3D-моделей.

3) Изучение устройства для прототипирования.

Ознакомление с устройствами прототипирования, предоставленными обучающимся. Обучающиеся узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить.

4) Подготовка данных для устройства прототипирования.

Подготовка 3D-моделей, экспорт данных, подготовка заданий по печати.

5) Прототипирование.

Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

6) Построение пространственных сцен.

Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования и подготовка к печати на устройствах прототипирования.

Раздел 7. Подготовка презентаций.

Изучение основ в подготовке презентации. Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.

Защита проектов.

Представление реализованного прототипа.

1.5. Планируемые результаты

Требования к результатам освоения программы

Результаты освоения программы должны соотноситься с ее целью и задачами.

Освоение программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации программы продвинутого уровня.

Результаты обучения

Личностные результаты

Программные требования к уровню воспитанности (личностные результаты):

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

Программные требования к уровню развития:

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

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

Метапредметные результаты

География

Выпускник научится:

- выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам;
- ориентироваться в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных): находить и извлекать необходимую информацию; определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризующие географические объекты, процессы и явления, их положение в пространстве по географическим картам разного содержания и другим источникам; выявлять недостающую, взаимодополняющую и/или противоречивую географическую информацию, представленную в одном или нескольких источниках;
- представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач.

Выпускник получит возможность научиться:

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

Математика

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

: Выпускник получит возможность научиться:

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

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

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

Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

Выпускник научится:

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

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

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

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

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

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

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомиться с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

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

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;

- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
 - определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе), встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
 - изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
 - проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
 - оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),

– разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;

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

- планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),

- планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;

- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

Предметные результаты

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;

- основные виды пространственных данных;

- составные части современных геоинформационных сервисов;

- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;

- основы и принципы аэросъёмки;

- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

- принципы 3D-моделирования;

- устройство современных картографических сервисов;

- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

- дешифрирование космических изображений;

- основы картографии.

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

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;

- создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;

- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- моделировать 3D-объекты;
- защищать собственные проекты;
- выполнять оцифровку;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;
- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Геоинформационные технологии»

**2.1. Календарно-тематический план учебного курса
2021-2022 уч.г.**

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятия	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля	
Раздел 1. Техника безопасности. Вводное занятие – 2 часа									
1	04.09		12.00 - 12.45	Знакомство. Техника безопасности.	теория	1		промежуточный	
2	04.09		12.45 - 13.30	Вводное занятие (Меняя мир+).	практика	1		промежуточный	
Раздел 2. Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?» - 7 часов									
3	11.09		12.00 - 12.45	Необходимость карты в современном мире	теория	1	«МБОУ Лицей г. Уварово им. А.И.Данилова» корпус-1 каб № 102	промежуточный	
4	11.09		12.45 - 13.30	Сферы применения, перспективы использования карт	практика	1		промежуточный	
5	18.09		12.00 - 12.45	Векторные данные на картах. Знакомство с веб-ГИС	теория	1		промежуточный	
6	18.09		12.45 - 13.30	Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами	практика	1		промежуточный	
7	25.09		12.00 - 12.45	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	теория	1		беседа	
8	25.09		12.45 - 13.30	Создание и публикация собственной карты	практика	1		демонстрация решения кейса	
9	02.10		12.00 - 12.45	Создание и публикация собственной карты	практика	1		демонстрация решения кейса	
Раздел 3. Кейс2. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре» - 4 часа									
10	02.10		12.45 - 13.30	Системы глобального позиционирования	теория	1			промежуточный

11	09.10		12.00 - 12.45	Системы глобального позиционирования	практика	1		промежуточный
12	09.10		12.45 - 13.30	Применение спутников для позиционирования	теория	1		промежуточный
13	16.10		12.00 - 12.45	Применение спутников для позиционирования	практика	1		демонстрация решения кейса

Раздел 4. Фотографии и панорамы – 9 часов

14	16.10		12.45 - 13.30	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира	теория	1	«МБОУ Лицей г. Уварово им. А.И.Данилова» корпус-1 каб № 102	промежуточный
15	23.10		12.00 - 12.45	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного снимка	теория	1		промежуточный
16	23.10		12.45 - 13.30	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного снимка	практика	1		промежуточный
17	30.10		12.00 - 12.45	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование.	теория	1		промежуточный
18	30.10		12.45 - 13.30	Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т.д.)	практика	1		промежуточный
19	13.11		12.00 - 12.45	Создание сферических панорам.	теория	1		промежуточный
20	13.11		12.45 - 13.30	Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	теория	1		промежуточный
21-22	20.11		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	практика	2		тестирование

Раздел 5. Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный

аппарат?») – 29 часов								
23	27.11		12.00 - 12.45	Фотограмметрия и ее влияние на современный мир.	теория	1	«МБОУ Лицей г. Уварово им. А.И.Данилова» корпус-1 каб № 102	промежуточный
24	27.11		12.45 - 13.30	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде.	теория	1		промежуточный
25	04.12		12.00 - 12.45	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде.	практика	1		промежуточный
26	04.12		12.45 - 13.30	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft Metashape или аналогичном. Обработка отснятого материала.	теория	1		промежуточный
27-28	11.12		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft Metashape или аналогичном. Обработка отснятого материала.	практика	2		промежуточный
29	18.12		12.00 - 12.45	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft Metashape или аналогичном. Обработка отснятого материала.	теория	1		промежуточный
30	18.12		12.45 - 13.30	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	теория	1		промежуточный
31	25.12		12.00 - 12.45	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	практика	1		промежуточный
32	25.12		12.45 - 13.30	Технические особенности БПЛА.	теория	1		промежуточный
33	15.01		12.00 - 12.45	Технические особенности БПЛА.	практика	1		тестирование

34	15.01		12.45 - 13.30	Пилотирование БПЛА	теория	1	«МБОУ Лицей г. Уварово им. А.И.Данилова» корпус-1 каб № 102	промежуточный
35-36	22.01		12.45 - 13.30	Пилотирование БПЛА	практика	2		промежуточный
37-38	29.01		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Пилотирование БПЛА	практика	2		тестирование
39	05.02		12.00 - 12.45	Пилотирование БПЛА	теория	1		промежуточный
40-41	05.02 12.02		12.45 - 13.30 12.00 - 12.45	Использование беспилотника для съемки местности.	теория	2		промежуточный
42-43	12.02 19.02		12.45 - 13.30 12.00 - 12.45	Использование беспилотника для съемки местности.	практика	2		демонстрация работы с кейсом
44-45	19.02 26.02		12.45 - 13.30 12.00 - 12.45	Использование беспилотника для съемки местности.	практика	2		демонстрация работы с кейсом
46	26.02		12.45 - 13.30	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	теория	1		промежуточный
47-48	05.03		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	практика	2		промежуточный
49	12.03		12.00 - 12.45	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Работа с 3D-принтером	теория	1		промежуточный
50	12.03		12.45 -	Технологии прототипирования.	практика	1	промежуточный	

			13.30	Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Работа с 3D-принтером				
51	19.03		12.00 - 12.45	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	практика	1		тестирование
Раздел 6. Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы» -10 часов								
52	19.03		12.45 - 13.30	Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования — ScetchUP или аналогичном.	теория	1	«МБОУ Лицей г. Уварово им. А.И.Данилова» корпус-1 каб № 102	промежуточный
53-54	02.04		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	теория	2		демонстрация работы с кейсом
55-56	09.04		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены	практика	2		демонстрация работы с кейсом
57-58	16.04		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены	практика	2		демонстрация работы с кейсом
59	23.04		12.00 - 12.45	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены	практика	1		демонстрация работы с кейсом
60	23.04		12.45 - 13.30	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели	практика	2		демонстрация работы с кейсом
Раздел 7. Подготовка защиты проектов – 7 часов								
60-67	23.04-16.05		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Подготовка проектов	практика	7		демонстрация работы с кейсом
Раздел 7. Защита проектов – 4 часов								
68-	16.05		12.00	Защита проектов	практика	2		защита проектов

70	23.05		- 12.45 12.45 - 13.30					
71- 72	30.05		12.00 - 12.45 12.45 - 13.30	Заключительное занятие. Подведение итогов. Планы по доработке	теория	2		промежуточный
Итого: 72 часа								

2.2. Условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведен из расчета продолжительности образовательной программы (72 часа) и количественного состава группы обучающихся (1 человек).

№	Наименование	Кол-во
1 УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ		
1.	Компьютерный класс ИКТ	
1.1	МФУ (принтер, сканер, копир)	1
1.2	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	1
1.3	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	10
1.4	Интерактивный комплекс	1
2	Урок технологии	
2.1.	3D-оборудование (3Dпринтер)	1
2.2.	Пластик для 3D-принтера	15
2.3.	ПО для 3Dмоделирования	1
2.4.	Шлем виртуальной реальности	1
2.5.	Штатив для крепления базовых станций	1
2.6.	Ноутбук с ОС для VR шлема	1
2.7.	Фотограмметрическое ПО	
2.8.	Квадрокоптер Mavic Air	1
2.9.	Квадрокоптер DJI Tello	3
3.	Медиазона	
3.1.	Фотоаппарат с объективом	1
3.2.	Видеокамера	1
3.3.	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	2
3.4.	Штатив	1

2.3. Формы аттестации

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для

закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;

- защита проектных идей;

- защита индивидуальных и коллективных проектов.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита творческих работ и проектов;

- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности

осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы участников команды. Итоговый контроль состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

2.4. Оценочные материалы

Учащийся достиг планируемых результатов если он демонстрирует следующие компетенции:

личностные:

- во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи;

- не нуждается в постоянной помощи педагога;

умеет следовать инструкциям;

- умеет работать в группе;

- демонстрирует осведомленность и интерес к ландшафтному дизайну;

- соблюдает ТБ,

Метапредметные:

- находит решение проблемы;

- использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;

- использует графические редакторы;

- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;

- продуктивно участвует в проектной деятельности.

Предметные:

- самостоятельно осуществляет поиск информации;

- конструирует и моделирует в среде дизайнерских программ;

- создаёт презентации в приложении MicrosoftPowerPoint, осуществляет демонстрацию презентации.

- работает со следующими материалами: модельный пластилин, бумага, картон, гофрокартон, пенополистерол, фанера и другие материалы для макета.

2.5. Методические рекомендации

Программа базового уровня состоит из семи разделов, в основном практических занятий по приобретению навыков работы геоинформационными системами.

Педагогам рекомендуется перед началом обучения хорошо изучить содержание программы и освоить методики дизайн-проектирования на практике.

Учебно-тематический план не является жестко регламентированным.

Количество часов, выделяемое на каждый раздел или другой вид учебной деятельности может варьироваться в зависимости от условий, уровня группы и пр.

Рекомендуемые формы занятий

На этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация.

На этапе практической деятельности- беседа, дискуссия, практическая

Работа с кейсами

На этапе освоения навыков–проектные задания.

На этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Рекомендуемые методы

Проблемное обучение.

Дизайн-мышление.

Проектная деятельность.

2.6. Литература

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М.Берлянта — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
8. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М.Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.
10. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
11. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.

12. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
13. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
14. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
15. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
16. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
17. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.
18. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулкит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.