

Муниципальное образование Павловский район Краснодарского края
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №11
имени Ивана Исаевича Гармаша
ст. Старолеушковской

Принята на заседании
педагогического совета
от «__29__» августа 2025 г.
Протокол № 1

Утверждаю
Директор МАОУ СОШ № 11
_____ Е.В.Калач
«__01__» сентября 2025 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

кружка «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Уровень программы базовый

Срок реализации программы 1 год (34 часов).

Возрастная категория: от 12 до 18 лет.

Вид программы: модифицированная

Автор-составитель: Харченко Сергей Григорьевич, педагог
дополнительного образования.

Ст. Старолеушковская 2025

Паспорт программы

№	«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	
1	Возраст учащихся	12 - 18 лет
2	Срок обучения	1
3	Количество часов(общее)	34
4	Количество часов в год	34
5	Ф.И.О. педагога	Харченко Сергей Григорьевич
6	Уровень программы	базовый
7	Продолжительность 1-го занятия (по САНПИНу)	45 минут
8	Количество часов в день	1 час
9	Периодичность занятий в неделю	1 раз

Содержание

1.	Раздел 1 программы «Комплекс основных характеристик образования.	
1.1	Пояснительная записка программы.	3
1.2	Цели и задачи.	5
1.3	Содержание программы.	6.
1.4	Планируемые результаты.	9
2.	Раздел 2 программы «Комплекс организационно-педагогических условий»	
2.1.	Календарный учебный график.	10
2.2.	Условия реализации программы.	16
2.3.	Формы аттестации.	17
2.4.	Оценочные материалы.	17
2.5.	Методические материалы.	18
2.6.	Список литературы.	20

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Пояснительная записка

Дополнительная программа разработана в соответствии и на основе: Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), рабочей программы дополнительного образования по предмету Технология «Геоинформационные технологии» / А.Ю. Быстров, А.А. Фоминых. – Москва, 2019; методического инструментария наставника «Геокивтантум: тулкит» / А.Ю. Быстров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019.

Программа имеет **техническую** направленность.

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

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа – общество – человек – технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

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

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

в области информатики, географии, математики и физики.

Отличительной особенностью данной программы является её направленность на развитие учащихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Адресат программы – дети в возрасте от 15 до 18 лет. Прием учащихся осуществляется на основании письменного заявления родителей, в группы обучения принимаются все желающие дети. Предполагаемый состав группы 12-15 человек. Допускается возможность перевода учащихся из одной группы в другую в процессе обучения и по мере усвоения программного материала.

Уровень программы, объём и сроки.

По уровню усвоения программа является **ознакомительной**, продолжительность обучения 1 год, 34 часов:

Форма обучения – очная.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 занятию, продолжительностью 45 минут и с 15 минутным перерывом после каждого учебного часа.

Особенности образовательного процесса. Для организации учебного процесса, в соответствии с учебным планом в кружке «Геоинформационные технологии», сформированы группы обучающихся разного возраста. Применяется групповая форма обучения. Виды учебных занятий групповые, индивидуально групповые, индивидуальные, коллективные, выставки, защита проектов, игры, конкурсы и олимпиады, творческая мастерская.

Цель и задачи программы

Целью программы «Геоинформационные технологии» является формирование у учащихся уникальных компетенций по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями и их применение в работе над проектами; развитие пространственного и масштабного научно-творческого мышления; совмещение современных «мейкерских» и IT-направлений.

Задачи:

Предметные:

- дать первоначальные знания в области геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования;
- научить приемам сбора, анализа и представления больших объемом различных пространственных данных;
- научить создавать 3D-модели объектов местности различными

способами (автоматизировано и вручную);

- научить программировать собственный геопортал для публикации результатов;
- научить создавать высококачественные сферические панорамы и виртуальные туры;
- научить накладывать фототекстуры;
- научить создавать тематические карты;
- научить выполнять съемку с БПЛА и обрабатывать эти материалы для получения высокоточных данных;
- сформировать общенаучные и прикладные навыки работы с пространственными данными.

Личностные:

- 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.

Они достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в процессе развития у обучающихся установки на решение практических задач социальной направленности и опыта конструктивного социального поведения по основным направлениям воспитательной деятельности, в том числе в части:

- 1. Патриотическое воспитание:** проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии; - ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.
- 2. Гражданское и духовно-нравственное воспитание:** готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции; осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий; освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.
- 3. Эстетическое воспитание:** восприятие эстетических качеств предметов труда; умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов.

- 4. Ценности научного познания и практической деятельности:** босознание ценности науки как фундамента технологий; развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки.
- 5. Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:** осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами; умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.
- 6. Трудовое воспитание:** активное участие в решении возникающих практических задач из различных областей; умение ориентироваться в мире современных профессий.
- 7. Экологическое воспитание:** воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой; осознание пределов преобразовательной деятельности человека.
- 8. Воспитывающая предметно-эстетическая среда**

В процессе художественно-эстетического воспитания обучающихся имеет значение организация пространственной среды школы. При этом школьники должны быть активными участниками (а не только потребителями) её создания и оформления пространства в соответствии с задачами образовательной организации, среды, календарными событиями школьной жизни. Эта деятельность обучающихся, как и сам образ предметнопространственной среды школы, оказывает активное воспитательное воздействие и влияет на формирование позитивных ценностных ориентаций и восприятие жизни школьниками.

Метапредметные:

- 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.

Содержание программы

Учебный план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Кейс 1. «Современные карты, или как описать Землю?»	4	2	2	Опрос. Педагогическое наблюдение. Демонстрация решения кейса
2	Кейс 2. «Найди себя на земном шаре»	5	1	4	Опрос. Педагогическое наблюдение. Демонстрация решения кейса
3	Кейс 3. «Фотографии и панорамы»	4	2	2	Опрос. Педагогическое наблюдение.
4	Кейс 3.1. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	8	3	5	Опрос. Педагогическое наблюдение. Демонстрация решения кейса
5	Кейс 3.2. «Изменение среды вокруг школы»	8	2	6	Опрос. Педагогическое наблюдение.
6	Подготовка защиты проекта.	4	1	3	Опрос. Педагогическое наблюдение.
7	Защита проектов.	1		1	Демонстрация решения кейса
	Итого:	34	11	23	

Содержание учебного плана.

Кейс 1. «Современные карты, или Как описать Землю?» (4часа)

Кейс знакомит учащихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, учащиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и

возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

Кейс 2. «Найди себя на земном шаре» (5 часов)

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

Кейс 3. «Фотографии и панорамы» (4 часа)

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

Кейс 3.1. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?» (8 часов)

Объёмный кейс, который позволит учащимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

Кейс 3.2. «Изменение среды вокруг школы» (8 часов)

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

13. Подготовка защиты проекта (4 часа)

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

14. Защита проектов (1 час)

Представление реализованного прототипа.

Планируемые результаты

В конце обучения по программе «Геоинформационные технологии» основными **предметными результатами** являются:

- знание правил безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- знание основных видов пространственных данных;
- знание составных частей современных геоинформационных сервисов;

- умение работать с профессиональным программным обеспечением для обработки пространственных данных;
- знание основ и принципов аэросъёмки;
- знание основ и принципов работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- знание принципов 3D-моделирования;
- знание устройства современных картографических сервисов;
- умение дешифровать космические изображения;
- знание основ картографии;
- умение самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- умение создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- умение обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- умение моделировать 3D-объекты;
- умение защищать собственные проекты;
- умение выполнять оцифровку;
- умение выполнять пространственный анализ;
- умение создавать карты;
- умение создавать простейшие географические карты различного содержания;
- умение моделировать географические объекты и явления;
- умение приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Основными **личностными результатами**, формируемыми к концу обучения по программе «Геоинформационные технологии», являются:

- сформированность внутренней позиции учащегося, эмоционально-положительное отношение учащегося 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.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми к концу обучения по программе «Геоинформационные технологии», являются:

- 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.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Календарный учебный график

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятия	Количество часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
Кейс 1. «Современные карты, или Как описать Землю?» (4 часа)								
1.			Вводное занятие «Меняя мир». Необходимость карты в современном мире.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
2.			Сферы применения, перспективы использования карт.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
3.			Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
4.			Цвет как атрибут карты.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
Кейс 2. «Найди себя на земном шаре» (5 часов)								
5.			Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
6.			Свет и цвет. Роль цвета на карте.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
7.			Создание и публикация собственной карты.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.

8.			Системы глобального позиционирования.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
9.			Применение спутников для позиционирования.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
Кейс 3. «Фотографии и панорамы» (4часа)								
10.			История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
11.			Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
12.			Создание сферических панорам Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
13.			Создание сферических панорам Сшивка полученных фотографий.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
Кейс 3.1. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?» (8 часов)								
14.			Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
15.			Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
16.			Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
17.			Работа в фотограмметрическом ПО – Agisoft PhotoScan или аналогичном.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.

18.			Обработка отснятого материала.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
19.			Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
20.			Пилотирование БПЛА.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Демонстрация решения кейса
21.			Использование беспилотника для съёмки местности.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
Кейс 3.2. «Изменение среды вокруг школы» (8 часов)								
22.			Способы редактирования трёхмерных моделей.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
23.			Технологии прототипирования.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Демонстрация решения кейса
24.			Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
25.			Печать трёхмерной модели школы.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Демонстрация решения кейса
26.			Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования – SketchUp или аналогичном.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
27.			Проектирование собственной сцены.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Демонстрация решения кейса
28.			Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
29.			Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	1		Лекция. Беседа. Практическая работа		Демонстрация решения кейса

13. Подготовка защиты проекта (4 часа)								
30.			Подготовка защиты проекта.	1		Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
31.			Подготовка защиты проекта.	1		Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
32.			Подготовка защиты проекта.	1		Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
33.			Подготовка защиты проекта.	1		Практическая работа		Опрос. Педагогическое наблюдение.
Защита проектов. 1ч.								
34.			Защита проектов.	1		Практическая работа		Демонстрация решения кейса

Условия реализации программы

Помещение для занятий по программе «Геоинформационные технологии» должно быть оборудовано как компьютерный класс.

Оборудование необходимое для занятия, поступившее в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в МБОУ СОШ №11 им. И.И. Гармаша ст. Старолеушковской в **структурное подразделение** Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

№	наименование	Технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во.
	Ноутбук учителя	Форм-фактор: трансформер Жесткая, неотключаемая клавиатура: требуется Сенсорный экран: требуется Угол поворота сенсорного экрана: 360 градусов Диагональ сенсорного экрана: не менее 14 дюймов Разрешение сенсорного экрана: не менее 1920x1080 пикселей Производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 7500 единиц Объем оперативной памяти: не менее 8 Гб Объем SSD: не менее 256 Гб Наличие русской раскладки клавиатуры: требуется Стилус в комплекте поставки: требуется Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интер-фейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется Программное обеспечение (далее - ПО) для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространенных форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx): требуется	шт.	1
	Интерактивный комплекс	Размер экрана по диагонали: не менее 1625 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): требуется Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных	комплект	1

		форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими пара-метрами устройства через внешние системы: требуется		
	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения). Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг	шт.	1
	Ноутбук мобильного класса	Форм-фактор: трансформер Жесткая клавиатура: требуется Наличие русской раскладки клавиатуры: требуется Сенсорный экран: требуется Угол поворота сенсорного экрана (в случае неотключаемой клавиатуры): 360 градусов Диагональ сенсорного экрана: не менее 11 дюймов Производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц Объем оперативной памяти: не менее 4 Гб Объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб Стилус в комплекте поставки: требуется Время автономной работы от батареи: не менее 7 часов Вес ноутбука: не более 1,4 кг Корпус ноутбука должен быть специально подготовлен для безопасного использования в учебном процессе (иметь защитное стекло повышенной прочности, выдерживать падение с высоты не менее 700 мм, сохранять работоспособность при попадании влаги, а также иметь противоскользящие и смягчающие удары элементы на корпусе): требуется Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интер-фейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространенных форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx): требуется	шт.	10
	МФУ (принтер, сканер, копир)	Тип устройства: МФУ Цветность: черно-белый Формат бумаги: не менее А4 Технология печати: лазерная Разрешение печати: не менее 600х600 точек Скорость печати: не менее 28 листов/мин Скорость сканирования: не менее 15 листов/мин Скорость копирования: не менее 28 листов/мин Внутренняя память: не менее 256 Мб Емкость автоподатчика сканера: не менее 35 листов	шт.	1
	МФУ (принтер, сканер, копир)	Тип устройства: МФУ Цветность: черно-белый Формат бумаги: не менее А4 Технология печати: лазерная Разрешение печати: не менее 600х600 точек Скорость печати: не менее 28 листов/мин Скорость сканирования: не менее 15 листов/мин Скорость копирования: не менее 28 листов/мин Внутренняя память: не менее 256 Мб Емкость автоподатчика сканера: не менее 35 листов	шт.	1
	Штатив	Максимальная нагрузка не более 5 кг, максимальная высота съемки не менее 148 см.	шт.	1

	Ноутбук	Частота процессора, МГц 2500, Количество ядер процессора, 2 шт; Тип оперативной памятиDDR4, Разрешение экрана, Мп1920x1080	шт.	10
	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве	kbw	1
	Квадрокоптер	Компактный дрон с 3-осевым стабилизатором, камерой 4К, максимальной дальностью передачи сигнала не менее 6 км	шт.	1
	Квадрокоптер	Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г. в сборе с пропеллером и камерой. Оптический датчик определения позиции - наличие; Возможность удаленного программирования - наличие	шт.	3
	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей не менее 18 млн.	шт.	1
	Планшет	Совместимость с квадрокоптером, п.2.3.5 Примерные характеристики: Диагональ/разрешение: не менее	шт.	1
	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	Объем памяти не менее 64 Гб, класс не ниже 10	шт.	2
	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей не менее 18 млн.	шт.	1

Кадровое обеспечение.

Наставник программы «Геоинформационные технологии» должен работать на стыке самых актуальных знаний по направлению геопространственных технологий, а также генерировать новые подходы и решения, воплощая их в реальные проекты. Наставник должен быть грамотным специалистом в области геоинформационных систем, следить за новостями своей отрасли, изучать новые технологии, обладать навыками проектной деятельности, внедряя её принципы в процесс обучения.

Наставник в равной степени должен обладать как системностью мышления, так и духом творчества; быть мобильным, уметь работать в команде, критически мыслить, анализировать и обобщать опыт, генерировать новое, уметь ставить задачи и решать их, а также работать в условиях неопределённости и в рамках проектной парадигмы. Помимо этого, наставник должен обладать педагогической харизмой.

Формы аттестации

Промежуточная аттестация проводится путем наблюдения и беседы с учащимися непосредственно в процессе работы, при выполнении ими практических заданий.

Итоговая аттестация проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Оценочные материалы

Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Методические материалы

Методы обучения:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) – учащимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) – учащимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – учащиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

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

Данная программа предполагает вариативный подход, так как в зависимости от учащегося позволяет увеличить или уменьшить объём той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий.

Список литературы для педагога

1. Быстров А.Ю., Фоминых А.А. Геоинформационные технологии. Рабочая программа дополнительного образования по предмету Технология / А.Ю. Быстров, А.А. Фоминых. – Москва, 2019. – 44 с.;
2. Быстров А.Ю. Геоквантум: туллит. Методический инструментальный наставника / А.Ю. Быстров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 118 с. – (Методический инструментальный наставника) – ISBN 978-5-9909769-6-2;
3. 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.;

4. Баева Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. – 48 с.;
5. 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.;
6. Верещака Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Г.А. Качаев. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. – 65 с.;
7. Редько А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. – 570 с.;
8. 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.;
9. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. – 530 с.;
10. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко. – М.: изд. Картгеоцентр – Геодезиздат, 1999. – 285 с.;
11. 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.;
12. Верещака Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова. – М.: изд. МИИГАиК, 2012. – 29 с.;
13. 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.;
14. 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.;
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;

16. 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.

Список литературы для учащихся

1. Ллойд Б. История географических карт / Б. Ллойд. – изд. Центрполиграф, 2006. – 479 с. – ISBN: 5-9524-2339-6;
2. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей / В.И. Кравцова. – М.: Сканэкс, 2011.

Список интернет-ресурсов

1. <http://gisgeo.org/> – GISGeo: геомаркетинг, пространственный анализ;
2. <http://gisa.ru/> – геоинформационный портал ГИС-Ассоциации – сообщество профессионалов в области геоинформационных технологий;
3. <http://gis-lab.info/> – GIS-Lab: неформальное сообщество специалистов в области ГИС (геоинформационных систем) и ДЗЗ (дистанционного зондирования Земли);
4. cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%282.98828125%2C5.2734375%29&zoom=2 – геопортал планетных данных;
5. <http://www.openstreetmap.org/> – OpenStreetMap: карта мира;
6. <https://fires.ru/> – онлайн карта пожаров;
7. <http://www.stuffin.space> – Suff in space;
8. <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/> – пазл Меркатора;
9. <https://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/> – угадай страну по снимку;
10. <http://kelsocartography.com/blog/?p=56> – GeoIQ;
11. <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz> – угадай город по снимку;
12. <https://geoguessr.com> – угадай страну по панораме;
13. <https://earth.nullschool.net/ru/> – онлайн карта ветров;
14. <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&exte%20nt=17.0519,35.7429.105.7335.71.745> – Kids map;

15. <https://weather.com/weather/radar/%20interactive/1/USAK0012:1:US> – карта погоды;
16. <https://demo.f4map.com/#lat=55.7510018&lon=37.6168627&zoom=17&camera.teta=69.687&camera.%20phi=-5.73> – ОСМ трехмерные карты.

Согласовано

Протокол заседания № 1

методического объединения учителей математики, информатики

от _____ г.

_____ \С.В.Воронина\

Согласовано

Руководитель центра «Точка Роста»

_____ /Т.Г. Бондарчук/
