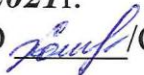


Министерство образования Кузбасса
Государственное автономное профессионального
образовательное учреждение
«Кузбасский техникум архитектуры, геодезии и строительства»
(ГАПОУ КузТАГиС)

Рассмотрена на заседании
методического объединения
протокол № 1

от «30» августа 2021г.

Председатель МО  С.А. Хомяк

Утверждаю
Зам. директора по ДО

 А.С. Никулин

«31» августа 2021г.

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«**Геоинформационные технологии**»

Возраст учащихся: 11 – 17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Петрожицкий Максим Геннадьевич,
педагог дополнительного образования
Сулейманов Хазрат Наимович
педагог дополнительного образования

г. Кемерово, 2021

Содержание

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы.....	2
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цели и задачи программы	4
1.3 Содержание программы	5
1.4 Планируемые результаты.....	7
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий.....	7
2.1 Календарный учебный график.....	9
2.2 Условия реализации программы	9
2.3 Формы аттестации.....	11
2.4 Оценочные материалы.....	12
2.5 Методические материалы.....	12
2.6 Список литературы	15
Приложение 1	17

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Геоинформационные технологии» техническая.

Актуальность программы обусловлена тем, что 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. Работа с геоинформационными технологиями связана с аэро и космоснимками. Съёмка с использованием беспилотного летательного аппарата позволяет провести исследование местности и произвести аэрофотосъёмку с дальнейшей ее обработкой. Таким образом обучение по программе позволяет обучающимся не только познакомиться с геоинформационными технологиями, но и обучить их управлению беспилотными летательными аппаратами.

За основу для разработки программы была взята программа «Геоинформационные технологии» разработанная ФГАУ «Фонд развития новых форм образования». Отличительной особенностью программы является разработка кейс-заданий актуальных для Кемеровской области. Программа реализуется совместно с мобильным технопарком «Кванториум 42», и может быть интегрирована в рабочую программу предметной области «Технология».

Программа предназначена для учащихся 10-17 лет, без предъявления требований к уровню знаний.

Объем и срок освоения программы: общее количество часов 52 учебных часа, из них 36 часов реализуется педагогом мобильного

технопарка, а 16 часа в режиме дистанционного сопровождения. Срок обучения по программе – 1 учебный год.

Форма обучения по программе – *очная с применением дистанционной формы сопровождения проектной деятельности учащихся.*

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проводятся в группе 12-15 человек, состав группы постоянный.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий общее количество часов в год – 52 часа, занятия проводятся по графику приезда мобильного технопарка «Кванториум 42» занятие длится 3 часа проводится 2 раза в неделю, всего 6 часов в неделю, 12 часов за приезд в агломерацию. В отсутствии мобильного технопарка «Кванториум 42» программа реализуется в дистанционном формате.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: знакомство с основами геоинформационных технологий и управления беспилотными летательными аппаратами.

Задачи:

Личностные:

- формировать проектное мировоззрение, креативное и творческое мышления;
- способствовать формированию мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- формировать собственную позицию по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- формировать интерес к основам изобретательской деятельности;
- воспитывать культуру работы в команде.

Метапредметные:

- способствовать приобретению опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;

- развивать навык работы с информацией: методами и приёмами сбора и анализа;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- способствовать приобретению и углублению знаний основ проектирования и управления проектами;
- обучать проведению исследований, презентаций и междисциплинарной коммуникации;
- развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

Предметные:

- обучать работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с hard-компетенциями (геоинформатика, управление беспилотными летательными аппаратами), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие «Меня мир+». Вводный инструктаж.	1	2	3	Презентация
2	Современные карты, или как описать Землю?	2	4	6	опрос
3	Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	1	4	5	игра-квест
4	Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?	8	19	27	Показательный полет
5	Изменение среды вокруг школы	2	12	16	Предзащита

					проекта
6	Итоговое занятие		3	3	Защита проекта
Всего		14	38	52	

Содержание учебного плана

Вводное занятие. Вводный инструктаж

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.

Форма контроля: презентация.

Современные карты, или как описать Землю?

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

Форма контроля: опрос. Презентация.

Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»

Обучающиеся базово усвоят принцип позиционирования с помощью ГНСС. Узнают, как можно организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать.

Форма контроля: игра-квест.

Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?

Освоение полной технологической цепочкой, используемой коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА

Форма контроля: показательный полет.

Изменение среды вокруг школы

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.

Форма контроля: предзащита проекта.

Итоговое занятие: представление реализованного прототипа.

1.4 Планируемые результаты

Программа даёт обучающимся возможность погрузиться во всё многообразие пространственных (геоинформационных) технологий и управления беспилотными летательными аппаратами. Программа знакомит обучающихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными. Полученные компетенции и знания позволят обучающимся применить их почти в любом направлении современного рынка. При освоении программы у обучающихся формируются личностные, метапредметные и предметные результаты:

- идет формирование проектного мировоззрения, креативного и творческого мышления;
- более осознанное мировоззрение по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- формируется собственная позиция по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- формируется интерес к основам изобретательской деятельности;
- воспитывается культура работы в команде.
- умеют применять приобретенный опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- владеют навыками работы с информацией: методами и приёмами сбора и анализа;

- понимают прямую и обратную связи проекта и среды его реализации, заложены основы социальной и экологической ответственности;
- приобретены и углублены знания основ проектирования и управления проектами;
- умеют проводить исследования, презентацию;
- владеют soft-компетенциями, необходимых для успешной работы вне зависимости от:
- умеют работать на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомы с hard-компетенциями (геоинформатика, управление беспилотными летательными аппаратами), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.
- сформирована самооценка, 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;
- сформировано пространственное мышление, умение видеть объём в плоских предметах;
- учащиеся становятся более усидчивыми, могут самостоятельно выполнять различные задачи, умеют работать в команде, правильно делегировать задачи.

Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель по программе – 26 недель.

Количество учебных дней: 12 учебных дня обучение проходит в очной с педагогом мобильного технопарка «Кванториум 42», 20 учебных дня, когда обучение проходит с педагогом от школы, сопровождающим проектную деятельность учащихся в агломерации.

В каникулярное время, учащиеся занимаются по определенному заранее расписанию.

Календарный учебный график представлен в Приложении 1, корректируется для каждой агломерации отдельно.

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	МФУ (принтер, сканер, копир)	Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б	шт.	1
2	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов.	шт.	1
3	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов	шт.	10

4	Интерактивный комплекс	Количество одновременных касаний — не менее 20.	шт.	1
5	ПО для 3D-моделирования	Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.		
6	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве.	шт.	1
7	Квадрокоптер Mavic Air	Компактный квадрокоптер с трёхосевым стабилизатором, камерой 4К, максимальной дальностью передачи не менее 6 км.	шт.	1
8	Квадрокоптер DJI Tello	Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г в сборе с пропеллером и камерой; оптический датчик определения позиции — наличие; возможность удалённого программирования — наличие.	шт.	3
9	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей — не менее 20 млн.	шт.	1
10	Видеокамера	Планшет (для обеспечения совместимости с п 2.10 и 2.11) с примерными характеристиками: диагональ/разрешение: не менее 2048x1536 пикселей; диагональ экрана: не менее 9.7"; встроенная память (ROM): не менее 32 ГБ; разрешение фотокамеры: не менее 8 Мп; вес: не более 510 г; высота: не более 250 мм.	шт.	1
11	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	Объём памяти — не менее 64 Гб, класс не ниже 10.	шт.	2
12	Штатив	Максимальная нагрузка: не более 5 кг; максимальная высота съёмки: не менее 148 см	шт.	1

Информационное обеспечение

GISGeo — <http://gisgeo.org/>

ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>

GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>

Портал внеземных данных —

<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>

OSM – <http://www.openstreetmap.org/>

Кадровое обеспечение

Очное обучение по программе на базе мобильного технопарка «Кванториум 42» может реализовывать педагог дополнительного образования со специальными знаниями в сфере геоинформатики и пилотирования БЛАП и прошедшего обучение по программе повышения квалификации ФГАУ «Фонд новых форм развития образования».

Обучение в отсутствие мобильного технопарка осуществляет учитель, прошедший образовательный курс «Гибкие компетенции проектной деятельности» (портал <https://np-education.ru>).

2.3 Формы аттестации

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

2.4 Оценочные материалы

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки. Таблицы мониторинга разработанные на основе планируемых результатов по каждому кейсу.

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса: очная форма обучения с применением дистанционной формы сопровождения проектной деятельности учащихся

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, практический, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса

Групповая, индивидуально-групповая и индивидуальная.

Формы организации учебного занятия

Занятия по программе могут проводиться в следующих формах: лекция, лабораторное занятие, «мозговой штурм», наблюдение, защита проектов, конференция, беседа, встреча с экспертом, практическое занятие, семинар, соревнование, мастер-класс.

Педагогические технологии

Программный материал реализуется посредством следующих педагогических технологий:

Edu-scrum, технология модульного обучения технология, технология разноуровневого обучения, технология дистанционного обучения, технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология, коммуникативная технология обучения, технология проблемного обучени,.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания (*теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний*);
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

Дидактические материалы

Статьи:

Статья про пространственные данные; примеры электронных карт; электронные игры;

Статьи о цвете на картах; примеры электронных карт;

Статья о сферических панорамах, методический материал по работе с приложением;

Статьи о проблемах 3D-моделирования;

Методические материалы и инструкции:

Методический материал по работе с веб-ГИС;

Методический материал по работе с приложением, самостоятельная работа с веб-ГИС;

Методический материал по работе с приложением, самостоятельная работа с камерой (смартфоном).

Инструкции с сайта компании Agisoft, ролики о трёхмерном моделировании;

Видеоролики:

Видеоролики про историю фотографии, о процессе создания фотографии;

Ролики об использовании дронов;

ролики об обработке моделей, методический материал по работе с приложениями.

Примеры электронных карт, видеоролик по глобальному позиционированию.

2.6 Список литературы

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / 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 А.А. Макаренко — 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, Е.В. Константинова — 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. Л.А. Школьного — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
8. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М. Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.

10. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.

11. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.

12. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.

13. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.

14. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.

15. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.

16. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.

17. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.

18. Портал внеземных данных — <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.

19. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.

20. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулкит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров — М., 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.

Приложение 1

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Всего	Название темы	Место проведения	Форма контроля
1		Комбинированный	3	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие (Меняя мир+).	Мобильный кванториум	Опрос
Современные карты, или как описать Землю?						
2		Комбинированный	3	Векторные данные на картах. Знакомство с веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами	Мобильный кванториум	Опрос
3		Комбинированный	3	Составление маршрутного задания.	Мобильный кванториум	Маршрутное задание
Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»						
4		Комбинированный	2	Применение спутников для позиционирования.	дистанционно	Опрос
5		Практическая работа	2	Создание и публикация собственной карты.	дистанционно	Публикация карты
6		Презентация	1	Системы глобального позиционирования.	дистанционно	презентация
Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат? 23 часа 6 очных						
7		Комбинированный	3	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	Мобильный кванториум	тест
8		Комбинированный	3	Пилотирование БПЛА. Взлет и посадка.	Мобильный кванториум	Выполнение полетного задания
9		Комбинированный	3	Пилотирование БПЛА. Маневрирование в пространстве.	Мобильный кванториум	Заполнение полетной карты
10		Комбинированный	3	Пилотирование БПЛА. Работа с датчиками и камерами.	Мобильный кванториум	Опрос
11		Комбинированный	3	Запуск БПЛА по маршрутному заданию.	Мобильный кванториум	Правильность выполнения маршрутного задания

12		Комбинированный	3	Получение материалов аэросъемки.	Мобильный кванториум	Просмотр фотоматериала
13		Комбинированный	2	Технические особенности БПЛА.	дистанционно	Опрос
14		Закрепление полученных знаний	2	Обработка отснятого материала	дистанционно	Просмотр фотоматериала
15		Презентация	1	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде	Дистанционно	презентация
Изменение среды вокруг школы 12 часов 2 очных занятия						
16		Комбинированный	3	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	Мобильный кванториум	Презентация готовой модели
17		Комбинированный	3	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	Мобильный кванториум	Презентация готовой модели
18		Мастер-класс	1	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft Metashape или аналогичном.	дистанционно	Презентация готовой модели
19		Мастерская	1	Проектирование природных объектов.	дистанционно	Модели природных объектов
20		Мастер-класс	1	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий.	дистанционно	Просмотр фотоматериала
21		Виртуальная мастерская	1	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	дистанционно	Просмотр фотоматериала
22		Интерактивная беседа	1	Принципы освещения. Рендеринг.	дистанционно	Опрос

23		Практическа я работа	1	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	дистанцион но	Просмотр фотоматериа ла
24		Практическа я работа	3	Итоговое занятие	Мобильный кванториум	Защита проектов