



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного образования Республики Дагестан  
«Малая академия наук Республики Дагестан»  
(ГБУ ДО РД «МАН РД»)

Принята на заседании  
Методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГБУ ДО РД  
«Малая академия наук РД»

А.А. Багомаев

29 июня 2020 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ  
в рамках проекта «Урок технологии»**

**«Геоинформационные технологии»**

**Направленность программы: техническая**

*Автор программы –*

**Гурбанов А.К.**

*Составитель программы –*

педагог «Мобильный технопарк «Кванториум»

Гаджиева Марина Магомедовна

Возраст детей: 13-14 лет

Срок реализации: 36 часов

Махачкала - 2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность:** 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. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты 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 (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

**Направленность:** техническая.

**Функциональное предназначение программы:** проектная.

**Форма организации:** групповая.

**Новизна и отличительные особенности программы:**

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся 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 системе «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 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 данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

В оставшееся время программа реализуется посредством имеющихся в образовательном учреждении ресурсов и педагогами дисциплины "Технология".

**Возраст обучающихся:** 14-15 лет

**Сроки реализации программы:** 36 часов.

**Наполняемость групп:** 10 человек.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю (всего 6 академических часов в неделю).

**Продолжительность одного занятия:** 3 академических часа.

**Формы занятий:** лекция, беседа, дискуссия, практикум, лабораторно-практическая работа, педагогическая игра, тестирование, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

**Методы и приемы обучения:** эвристический метод, исследовательский метод; кейс-метод; методика проблемного обучения; игровая методика; методика проектной деятельности.

**Цель программы:** 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 hard-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 soft-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.

**Принципы и подходы к формированию образовательной программы основного общего образования.**

**Программа реализуется:**

в непрерывно-образовательной совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;

в самостоятельной деятельности обучающихся, где ребенок может выбрать занятие по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;

во взаимодействии с семьями детей.

**Программа может корректироваться в связи с изменениями:**

нормативно-правовой базы основного общего образования;

видовой структуры групп;

образовательного запроса родителей.

**Подходы к формированию программы:**

**Личностно-ориентированный.** Организация образовательного процесса с учётом главного критерия оценки эффективности обучающегося – его личности. Механизм – создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.

**Деятельностный.** Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.

**Ценностный.** Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.

**Компетентностный.** Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.

**Системный.** Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающихся как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.

Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.

Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.

Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания основного общего образования

## **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ 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:**

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять целеполагание;
- умение преодолевать проблемные ситуации и проблемы творческого характера;
- умение встраивать алгоритм достижения цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном процессе;

### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- умение определять и использовать необходимые средства и технологии для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение осуществлять поиск информации, используя различные ресурсы;
- умение осуществлять основные аналитические мыслительные операции: синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением базовых признаков (идеирование);
- умение работать с понятиями с применением средств других дисциплин, выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения задач (схематизация);
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- умение проводить позиционный анализ ситуации;
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- умение грамотно, полно и лаконично выражать свои мысли в процессе конструктивного диалога;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты;

### **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;
- 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.

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности, обучающихся, их способностей.

**Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования**

**Виды контроля:** 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.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам тестирования, решенных кейсов, подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:** презентация (самопрезентация) проектов обучающихся с оценкой внешних экспертов.

### **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

№ п/п	Раздел программы учебного курса	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Техника безопасности. Вводная лекция. Основы дистанционного зондирования Земли.	2	2	-
2	Тематическая классификация материалов космической съемки.	4	2	2
3	Кейс 1. Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории».	7	2	5
4	Работа в геоинформационном ПО. Оцифровка данных аэрофотосъемки на территорию школы с заполнением атрибутивной информацией.	10	1	9
5	Кейс 2. Анализ пространственных данных или "Справься с последствием стихии".	6	2	4
6	Работа в геоинформационном ПО. ГИС-анализ.	6	2	4
7	Рефлексия.	1	-	1
8	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>23</b>

#### **Содержание программы дополнительного образования детей**

**1) Техника безопасности. Вводная лекция. Основы дистанционного зондирования Земли. 2 часа.**

Вводный инструктаж по ТБ. Порталы с данными дистанционного зондирования. Параметры спутниковых снимков.



**2) Тематическая классификация материалов космической съемки. 4 часа.**

Дешифрирование космических снимков. Векторные данные в картографии. Правила оцифровки местности.

**3) Кейс 1. Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории». 7 часов.**

Кейс знакомит обучающихся с основами работы в геоинформационных приложениях, оцифровкой данных, созданием карты, оценки точности данных дистанционного зондирования и др.

**4) Работа в геоинформационном ПО. Оцифровка данных аэрофотосъемки на территорию школы с заполнением атрибутивной информацией. 10 часов.**

**5) Кейс 2. Анализ пространственных данных или "Справься с последствием стихии". 6 часов.**

В рамках кейса обучающиеся познакомятся с тем, как выполняется анализ пространственных (как растровых, так и векторных) данных, рассчитываются определенные параметры на основе ГИС-анализа, а также продолжают учиться дешифрировать космические снимки.

**6) Работа в геоинформационном ПО. ГИС-анализ. 6 часов.**

Учащиеся познакомятся с базовым ГИС-анализом, научатся совершать различные пространственные операции над векторными геопривязанными объектами, смогут анализировать полученные результаты.

**7) Рефлексия. 1 час.**

**Тематическое планирование:**

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов
1	Техника безопасности. Вводное. Основы дистанционного зондирования Земли.	1
2	Порталы с данными дистанционного зондирования. Параметры спутниковых снимков.	1
3	Поиск спутниковых снимков по критериям. Использование данных ДЗЗ для решения возможных задач.	1
4	Основы работы в геоинформационном ПО QGIS.	2
5	Векторные данные в картографии. Правила оцифровки местности.	1
6	Особенности оцифровки различных групп объектов.	2
7	Работа с топологией.	1
8	Визуальное оформление карты. Компонировка. Публикация данных.	2
9	Ориентирование на местности. Изучение опознавательных знаков.	2

10	Построение маршрутного задания. Пилотирование БПЛА для съемки местности.	2
11	Обработка отснятого материала.	2
12	Построение 3D-модели местности.	3
13	Создание карты на район школы. Оцифровка ортофотоплана.	2
14	Понятие ландшафта. Рельеф и гидрография. Особенности отображения различных групп природных объектов на картах.	2
15	Оцифровка аэрокосмических данных.	1
16	Стихийные явления на космических снимках.	1
17	Источники открытых данных. Обработка векторных данных в геоинформационном ПО.	2
18	Расширенный геопространственный анализ и статистика. Геообработка.	2
19	Выбор проектного направления.	1
20	Выполнение ГИС-анализа по выбранной теме.	2
21	Визуальное оформление карты. Демонстрация результата.	2
22	Рефлексия.	1

**Условия реализации программы**  
**Учебно-методические средства обучения:**

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя кейсы, электронные учебники и учебные пособия, справочники, компьютерное программное обеспечение, рабочие тетради обучающихся, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

**Материально-техническое обеспечение**

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Компьютерный класс ИКТ			
1.1.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б.	шт.	1

1.2.	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <a href="http://www.cpubenchmark.net/">http://www.cpubenchmark.net/</a> ): 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 (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	1
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 (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	10
1.4.	Интерактивный комплекс	Количество одновременных касаний — не менее 20.	шт.	1

1.5.	Лазерный гравер	<p>Рабочее поле: 900х600 мм;          Система управления: RuiDa 6442S;          Программное обеспечение: RDWorks;          Мощность лазера в базовой комплектации: RECI W2 90 Вт;          Тип излучателя: CO<sub>2</sub>;          Срок службы лазерной трубки: 8000-12000 часов;          Количество рабочих лазеров: 1 шт;          Рабочий стол: Ламели / Соты;          Высота подъема стола: 250 мм;          Привод подъема стола: Электрический;          Сквозной стол: Да;          Система перемещений/направляющие: Рельса;          Привод перемещений/ремни; 3М;          Количество фаз двигателя: 3 (57-я серия);          Максимальная толщина резки неметаллов: 10 мм;          Разрешение: 0,025 мм;          Точность позиционирования: 0,01 мм;          Минимальный размер наносимого символа: 1*1 мм;          Скорость гравировки: 600 мм/сек;          Рабочая температура: 15-35 °С;          Поддерживаемые графические форматы: BMP, PLT, CDR, DXF, AI, SVG и другие;          Операционная система ПК: Windows XP/7/8/10;          Поддерживаемое ПО: Любые векторные редакторы;          Подключение к ПК: USB/LAN;          Охлаждение лазера: Водяное;          Электропитание: 220 ±10% 50Hz;          Потребляемая мощность: 1,7 кВт;          Корпус станка: Разборный;          Габаритные размеры станка: 1400×1015×1150 мм;          Габаритные размеры упаковки: 1650×1010×880 мм;          Масса нетто: 184 кг;          Масса брутто: 200 кг.</p>	шт.	1
<b>2 Урок технологии</b>				
2.1. Аддитивное оборудование				
2.2.	3D-оборудование (3D-принтер)	<p>Минимальные:          тип принтера: FDM;          материал: PLA;          рабочий стол: с подогревом;          рабочая область (XYZ): от 180х180х180 мм;          скорость печати: не менее 150 мм/сек;          минимальная толщина слоя: не более 15 мкм;          формат файлов (основные): STL, OBJ;          закрытый корпус: наличие.</p>	шт.	1
2.3.	Пластик для 3D-принтера	<p>Толщина пластиковой нити: 1,75 мм;          материал: PLA;          вес катушки: не менее 750 гр.</p>	шт.	15

2.4.	ПО для 3D-моделирования	Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.		
Дополнительное оборудование				
2.5.	ПО для обработки материалов космической съемки.	Высокопроизводительное программное обеспечение для фотограмметрической и тематической обработки изображений.	шт.	15
2.6.	Картографическое ПО.	Настольная ГИС для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	шт.	15
2.7.	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве.	шт.	1
2.8.	Квадрокоптер Mavic Air	Компактный квадрокоптер с трёхосевым стабилизатором, камерой 4К, максимальной дальностью передачи не менее 6 км.	шт.	1
2.9.	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
Расходные материалы:				
3.1.	Защитный тент	Ширина, м: не менее 3; Длина, м: не менее 3; Цвет: прозрачный; Толщина, мм: не менее 5; Основной материал: полиэтилен.	шт.	6
3.2.	Губка абразивная	Ширина, мм: не менее 50; Длина, мм: не менее 75; Глубина, мм: не менее 20; Применение: для ручного шлифования; Зернистость: не менее 80 и не более 50; Шлифуемый материал: дерево.	шт.	15
3.3.	Полумаска фильтрующая	Тип: респиратор; Класс защиты: не хуже FFP2; Материал: полипропилен; Клапан: наличие.	шт.	300
3.4.	Лента малярная			45
3.5.	Уайт-спирит			9
3.6.	Набор кистей для водных красок			6

3.7.	Набор кистей для акриловых красок	Количество красок в наборе: не менее 3; Круглые кисти: наличие; Плоские кисти: наличие; Техники рисования: акрил, гуашь, масло, темпера.	шт.	6
3.8.	Краски акриловые	Количество цветов: не менее 10 и не более 15; Объем, мл: не менее 15 и не более 30; Техника: акрил; Тип упаковки: в тубе.	уп.	9
3.9.	Палитра			5
3.10.	Набор абразивных шкур	Количество листов в наборе: не менее 5 и не более 15; Шкурка с зернистостью 400: наличие; Шкурка с зернистостью 1000: наличие; Шкурка с зернистостью 1200: наличие; Шкурка с зернистостью 2500% наличие; Ширина листа, мм: не менее 50 и не более 250; Длина листа, мм: не менее 90 и не более 300.	шт.	30
3.11.	Нож для художественных работ	Возможность установки сменных лезвий: наличие; Тип зажима лезвий: цанговый зажим; Количество лезвий в комплекте: не менее 4; Назначение: для художественных работ.	шт.	3
3.12.	Перчатки с защитой от порезов	Защита: от механических воздействий; Класс защиты: не хуже 1; Материал: кевлар; Тип манжеты: оверлок одинарный.	пара	5
3.13.	Перчатки защитные		пара	30
3.14.	Перчатки смотровые		уп	3
3.15.	Клей ПВА Столяр		шт.	30
3.16.	Грунт аэрозольный	Способ нанесения: аэрозоль; Цвет: белый; Тип работ: внутренние/наружные; Тип грунтовки: универсальная, для металла; Объем, мл: не менее 400 и не более 700.	шт.	30
3.17.	Оргстекло (или акриловое стекло)	Ширина, мм: не менее 350 и не более 400; Длина, мм: не менее 500 и не более 600; Толщина, мм: не менее 1 и не более 3; Светопропускание, %: не менее 5; Глянцевая поверхность: соответствие.	лист	70

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

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. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулжит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров - М., 2019. - 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.
4. 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.
5. Быстров А. Ю., Фоминых А. А., «Геоинформационные технологии», Образовательная программа дополнительного образования детей.
6. 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.
7. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещака, И.Е. Курбатова - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Кадничанский С.А. Англо-русский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии. Русско-английский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии / Проспект, 2014. - 288с.
12. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко - М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
13. 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.
14. 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.

15. Назаров А.С, Фотограмметрия / тетраСистемс, 2006. - 268 с., ISBN 985-470-402-5.

16. 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.

17. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного - изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.

18. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова - СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. -570 с.

19. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / Техносфера, 2006. - 346с. - ISBN 5-94836-094-6.

20. Роберт А. Шовенгердт. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Техносфера, 2013. 582с., ISBN 978-5-94836-244-1.

21. Геознание - <http://www.geoknowledge.ru/>.ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.

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

23. GISGeo -<http://gisgeo.org/>.

24. GIS-Lab - <http://gis-lab.info/>.

25. OSM - <http://www.openstreetmap.org/>.