

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»»

РЕКОМЕНДОВАНА
педагогическим советом
Протокол от «13» июня 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий филиалом
Т.В. Ларина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
для реализации на базе
Центра «Мобильный технопарк «Кванториум»»

«Гео / Аэро - квантум»

Возраст обучающихся: 11 -17 лет

Срок реализации: 1 год

Модуль: базовый

Составители программы:

Бетина Наталья Константиновна,
педагог доп.образования
Орехов Николай Вадимович,
педагог доп.образования

Михайловск
2023 г.

Содержание

1. Пояснительная записка3
2. Учебно-тематический план11
3. Содержание курса «Гео / Аэро - квантум».....13
4. Материально-технические условия реализации основной образовательной программы.....15
5. Информационно-методические условия реализации основной образовательной программы основного общего образования.....16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом.

Геоинформатика – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических и научных целей. В современном мире методы и технологии геоинформатики имеют колоссальное значение, т.к. они используются в научных и прикладных разработках в географии, экологии, геологии, природопользовании, экономике, транспортной логистике, политологии, археологии, истории, градостроительстве и т.д. С их помощью осуществляются мониторинг и анализ пространственных данных, территориальное проектирование, планирование и прогнозирования в различных отраслях науки и деятельности человека в разнообразных целях (научных, хозяйственных, военных и др.).

Геоинформационные технологии относятся к ключевым технологиям, с помощью которых решается самая главная цель – обеспечение устойчивого развития страны, ее социальной, экономической, экологической и военной безопасности в современном мире с его многочисленными и разнообразными проблемами. Вот почему во всем мире они активно используются и развиваются.

Подготовка национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики вызвана запросом прямых работодателей. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования.

Направленность программы

Программа имеет естественно-научную и техническую направленность. Однако, для многостороннего развития личности, в ней отражены следующие аспекты изучения:

1. Естественно-научный. Содержание программы рассматривается как средство формирования знаний о Земле в её совершенно разных аспектах: физическом, экономическом, политическом и т.д.

2. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — информационные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.

3. **Общеразвивающий.** Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

4. **Социально-психологический.** Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

Актуальность программы

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области геоинформационных технологий и аэротехнологической области. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в разных областях применения геоинформационных технологий и аэротехнологий.

На сегодняшний день геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни. Любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для заказа такси и многими другими сервисами, основу которых составляют картографические материалы. Эти технологии используются в различных сферах, начиная от служб реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

В связи с внедрением новых профессиональных стандартов особое место отводится практической и исследовательской деятельности учащихся как будущих профессионалов. Дополнительное образование позволяет познакомить детей с геоинформатикой и аэротехнологией, углубить и систематизировать технологически-информационные знания, развить кругозор, сформировать интерес обучающихся к новым методам и технологиям познания.

Данная программа опирается на сбалансированное сочетание многолетних научно-технических достижений в области наук о Земле и современных технологий и устройств, их дополняющих и открывающих новые перспективы в исследованиях, таких как беспилотные летательные аппараты и аэросъемка, методы дистанционного зондирования Земли.

Данная программа позволяет обучающимся самостоятельно выбрать актуальную проблемную область и создать проект, конечный результат которого будет представлять собой полноценную инженерную разработку или информационную разработку.

Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют иных способов мышления и

тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов, а также использует принципы вытягивающей модели обучения.

Дополнительная общеобразовательная и общеразвивающая программа «Гео / Аэро - квантум» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Цели программы:

- привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в сфере геоинформационных технологий и аэротехнологической области;
- познакомить учащихся с прикладным применением геоинформатики аэротехнологии при выполнении проектных работ;
- формировать мотивацию к занятиям техническим творчеством.

Задачи:

Образовательные:

- погружение обучающихся в проектную деятельность для формирования навыков ведения проекта;
- познакомить с основными понятиями геоинформатики непосредственно в процессе создания информационного и/или инженерного продукта;
- знакомство с аэротехнологиями как одним из ведущих инструментом сбора информации в геоинформатике;
- познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в геоинформатике и аэротехнологии;
- обучение сбору информации о Земле и работе с ними;

Воспитательные:

- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций;
- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- формировать правильное восприятие системы ценностей, принципов, правил информационного общества;
- формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь,

доброжелательность.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- развивать стрессоустойчивость;
- развивать способности к самоанализу, самопознанию;
- формировать навыки рефлексивной деятельности.

Отличительные особенности программы

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Проектная деятельность включает в себя познавательную, учебную, исследовательскую и творческую деятельность, в результате которой

появляется решение задачи, которое представлено в виде проекта. Такой вид работ направлен на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися. Результат этой деятельности — найденный способ решения проблемы — носит практический характер и значим для самих открывателей.

Категория обучающихся

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к программированию, конструированию, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению.

Возраст обучающихся: 11 — 17 лет.

Наполняемость группы: 15 человек.

Состав группы: разновозрастной.

Условия приема детей

Зачисляются все желающие при наличии свободных мест.

Срок реализации программы: 72 часа.

Форма реализации программы — смешанное обучения (очно-заочная форма обучения) с использованием электронного обучения.

Под электронным образованием понимается реализация образовательных программ с использованием информационно-образовательных ресурсов, информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства.

Формы организации деятельности обучающихся

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 15 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек).

Методы обучения

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- метод проектов;
- кейс метод.

По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические.

Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные.

Режим занятий: в очном режиме 2 раза в неделю по 2 часа; в заочном (дистанционном) 2 раза в неделю по 1 часу.

Ожидаемые результаты

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

знать:

- ✓ правила безопасной работы с оборудованием, используемом при обучении;
- ✓ основные виды пространственных данных;
- ✓ профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных, таких как NextGIS Logger, ArcGIS online, QGIS и т.д.;
- ✓ устройство современных картографических сервисов;
- ✓ основы картографии;
- ✓ основы и принципы космической съемки, аэросъемки;
- ✓ основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС);
- ✓ дешифрирование космических изображений;
- ✓ основы фотографирования;
- ✓ принципы 3D-моделирования;

уметь:

- ✓ создавать и рассчитывать полетный план для БПЛА на DJI Phantom4;
- ✓ обрабатывать аэросъемку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трехмерные модели местности;
- ✓ выполнять оцифровку фотографий с помощью Adobe Photoshop;
- ✓ моделировать 3D-объекты в SketchUp;
- ✓ создавать фототекстуры;
- ✓ создавать панорамные туры при помощи фотосъемки и ПО Pano2VR и PTGui;
- ✓ создавать карты в NextGIS, ArcGIS online, QGIS и т. д.;
- ✓ применять полученные знания на практике; использовать современные методики организации проектной деятельности;
- ✓ отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;
- ✓ отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- ✓ отличить традиционные ценности от новых течений в культурном пространстве.
- ✓ высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- ✓ высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- ✓ представлять одну и ту же информацию различными способами;
- ✓ формировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- ✓ эффективно работать в команде;
- ✓ презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- ✓ мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;

обладать навыками:

- ✓ исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- ✓ проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- ✓ самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
- ✓ коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей.
- ✓ навыками фото- и аэросъемки;
- ✓ навыками собирания 3D панорам и создания виртуальных туров;
- ✓ навыки по получения пространственных данных с помощью БПЛА;
- ✓ навыки создания карт;
- ✓ навыки по интерпретации и применению космической съемки;
- ✓ анализа на предмет культурной ценности для общества.

Способы определения результативности

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-5 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

Первый ограничений	уровень	- научить искать информацию; - провести анализ информации; - провести небольшое исследование.
Второй ограничений	уровень	- воплотить в жизнь что-либо известное; - провести углубленное исследование; - выполнить прикладную задачу; - получить мини-артефакт.
Третий ограничений	уровень	- частичная смарт-компонента; - реальные задачи; - глубокий уровень; - практическая реализация; - широкий диапазон направлений; - «полное» отсутствие ограничений.
Четвертый ограничений	уровень	- возможность проведения соревнований; - высокая неопределенность и вариативность итога — результата — устройства; - четкие и ясные рамки и границы; - узкая и сложная прикладная задача.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании базового модуля обучения проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является Оценочный лист установленного образца.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

- нормативно-правовой базы дошкольного 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 обучающегося 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 дошкольного образования.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название кейса/ раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля	Мобильный технопарк
		Всего	Теория	Практика		
1.	Вводное занятие	4	2	2	Опрос	да
2.	Глобальное позиционирование (20 ч.)					
3.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	4	1	3	Опрос, наблюдение	да
4.	Изучить основы систем глобального позиционирования	2	0	2	Опрос, наблюдение	нет
5.	Узнать принципы применения ГЛОНАСС для позиционирования	4	2	2	Опрос, наблюдение	нет
6.	Обработка информации полевого выхода	2	0	2	Опрос, наблюдение	нет
7.	Создание собственной карты интенсивности	6	1	5	Опрос, наблюдение	нет
8.	Защита проекта, рефлексия.	2	0	2	Презентация проекта	нет
9.	Виртуальный тур (26 ч.)					
10.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	2	1	1	Опрос, наблюдение	нет
11.	Изучить основы фотосъемки и терминологии.	4	1	3	Опрос, наблюдение	да
12.	Подготовить план-схему панорам, распределить зоны действий, количество снимков.	4	1	3	Опрос, наблюдение	да
13.	Работа с ПО для обработки панорамных снимков.	2	1	1	Опрос, наблюдение	нет
14.	Изучить ПО для создания виртуального тура, подобрать оптимальную.	2	1	1	Опрос, наблюдение	нет
15.	Сшивка панорам для виртуального тура.	4	0	4	Опрос, наблюдение	нет
16.	Создание виртуального тура	6	1	5	Опрос, наблюдение	нет
17.	Защита проекта, рефлексия.	2	0	2	Презентация проекта	нет
18.	Основы съемки с БПЛА (14 ч.)					
19.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей	2	1	1	Опрос, наблюдение	нет

	решения					
20.	Узнать принцип работы и устройство БПЛА	2	1	1	Опрос, наблюдение	да
21.	Планирование аэросъемки	2	1	1	Опрос, наблюдение	да
22.	Съемка по заданию	4	1	3	Опрос, наблюдение	да
23.	Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности	2	1	1	Опрос, наблюдение	нет
24.	Защита проекта, рефлексия	2	0	2	Презентация проекта	нет
25.	Итоговый проект (8 ч.)					
26.	Подготовка к защите проекта.	4	0	4	Опрос, наблюдение	нет
27.	Защита проекта.	2	0	2	Презентация проекта	нет
28.	Рефлексия по итогам проекта и обучения по базовому модулю.	2	0	2	Опрос, наблюдение	нет
29.	Итого	72	17	55		

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ГЕО / АЭРО - КВАНТУМ»

Базовый модуль.

Вводное занятие (4 ч.)

Занятие носит ознакомительный характер. Предполагает введение в образовательную программу, знакомство с оборудованием мобильного технопарка. А также инструктаж по технике безопасности.

Кейс 1. «Найди себя на земном шаре» (глобальное позиционирование) (20 ч.)

В ходе данного кейса вводятся научные концепции, позволяющие понять основы работы глобальных навигационных спутниковых систем. Ученики изучат современные навигационно-картографические порталы, группировки спутниковых навигационных систем с использованием интерактивных приложений, узнают, какие существуют альтернативные способы вычисления собственного местоположения кроме ГЛОНАСС\GPS систем, поработают с логгерами и визуализируют полученные треки движения в ГИС-среде, используя различные атрибутивные параметры для их оптимального отображения. Формируют основные принципы геоаналитики.

Кейс № 2 «Виртуальный тур» (26 ч.)

Кейс направлен на формирование компетенций по фотографированию, работе с полученными фотографиями, сборанию 3d панорам и созданию виртуальных туров.

Ученики научатся разбираться в основах фотографирования, научатся правильно выставлять настройки фотоаппарата вручную. Узнают, как снимки сшиваются в сферическую панораму, как панорамы собираются в виртуальный тур.

Кейс № 3 «3D модель мобильного технопарка Кванториум» (Основы съемки с БПЛА) (14 ч.)

В ходе данного проекта формируются концепции, позволяющие освоить основы аэросъемки с БПЛА, кейс дает детям базовые знания и навыки по получению пространственных данных с помощью беспилотных летательных аппаратов. Происходит погружение в особенности работы с растровыми данными, формируются базовые навыки фотограмметрической обработки снимков, точностной оценке данных. Итогом кейса является трехмерная модель мобильного технопарка.

Итоговый проект (12 ч.)

В ходе подготовки к итоговой защите проекта обучающийся выбирает команду и проект, с которым выйдет на защиту. Это может стать совершенно

новый проект, а может и проект, реализованный в ходе решения кейсов в течение года. В случае выбора второго варианта, команде необходимо будет его доработать за время, отведенное на подготовку к итоговой защите. Уровень доработки определяется наставником и методистом для каждой команды.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Флипчарт	1
2.	Экран	1
3.	Ноутбук ученический	12
4.	Ноутбук преподавателя	1
5.	Манипулятор мышь	13
6.	МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир)	1
7.	Роутер	1
8.	Веб-камера	1
9.	Квадрокоптер любительский в комплекте	2
10.	Аккумулятор для квадрокоптера	2
11.	Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом	2
12.	Планшет противоударный для полевого сбора геоданных	6
13.	карта памяти 64 гб	6
14.	Программное обеспечение для профессиональной обработки материалов аэросъемки	1
15.	Программное обеспечение для любительской обработки материалов аэросъемки	12
16.	Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером	1
17.	Программный комплекс для полевого сбора данных	1
18.	Программное обеспечение для обработки материалов космической съемки	1
19.	Карта памяти	5
20.	Оборудованная зона для полётов или куб для полётов	1
21.	Квадрокоптер	10
22.	Конструктор программируемого квадрокоптера	8
23.	Конструктор гоночного квадрокоптера	3
24.	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей	3
25.	Кабель USB - mini USB	6

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – М.: изд. МИИГАиК, 2006.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014.
3. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростов-на-Дону, 2016.
4. Быстров Антон Юрьевич тулkit «Гео». — Базовая серия «Методический инструментарий тьютора», М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –118 с.
5. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013.
6. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012.
7. Геодезия и Аэрофотосъёмка. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://journal.miiigaik.ru>.
8. Геодезия и Картография. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geocartograp>.
9. Геоматика. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geomatica.ru>.
10. Геопортал открытых данных USGS. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://earthexplorer.usgs.gov>.
11. Геопортал Роскосмоса. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gptl.ru>.
12. Геопрофи. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geoprofi.ru>.
13. ГИС. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gisa.ru>.
14. ГИСгео. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gisgeo.org>.
15. Земля из космоса. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.zikj.ru/index>.
16. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.
17. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». – М.: изд. МИИГАиК, 2012.

18. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004.
19. Карта погоды. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USAК0012:1:US>.
20. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999.
21. Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие – М.: изд. Научный мир, 2003.
22. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011.
1. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. – Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
23. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006.
24. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты". – М.: изд. МИИГАиК, 2014.
25. Наса, лунные данные. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://moontrek.jpl.nasa.gov>.
26. Онлайн-карта ветров. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://earth.nullschool.net/ru>.
27. Онлайн-карта пожаров . - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.fires.ru>.
28. Открытые данные. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://data.gov.ru>.
29. Пазл Меркатора. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux>.
30. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015.
31. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008.
32. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005.
33. Угадай город по снимку. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>.
34. Угадай страну по панораме. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>.

35. Угадай страну по снимку. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos>.
36. ArcReview. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://www.dataplus.ru/news/arcreview>.
37. GeoIQ. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>.
38. GISlab. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gis-lab.info>.
39. Kids map. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>.
40. OSM. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.openstreetmap.org>.
41. Suff in space. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://www.stuffin.space>.