

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СИБИРСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»
ОМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО И ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЕЙ
«ТОЧКА РОСТА»**

РАССМОТРЕНО

На педагогическом совете
Протокол №8 от 30.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы
_____ Е.А.Стойнова
Приказ № 70 от 30.08.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Геоквантум»**

Направленность: техническая

Целевая группа: 12 - 18 лет

Сроки реализации: 72 часа (1 год)

Форма реализации: очная

Уровень сложности содержания: стартовый

Автор-составитель:

педагог дополнительного образования

Селиверстов Александр Анатольевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

Любой вещественный объект имеет пространственные координаты, обладает собственным набором свойств, изменяющихся с течением времени, и для своевременного отслеживания и учёта этих изменений, необходимо выполнять их мониторинг. Функцию корректного отображения данных и сведения о координатах расположения физических объектов, а также функцию хранения в современном мире выполняют геоинформационные системы (далее ГИС). ГИС - это совокупность аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, предназначенных для сбора, ввода, хранения, математико-картографического моделирования и образного представления геопространственной информации. ГИС может включать в свой состав пространственные базы данных (в том числе, под управлением универсальных СУБД), редакторы растровой и векторной графики, различные средства пространственного анализа данных. Применяются в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, экономике, обороне и многих других областях. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования геоинформационных систем изучаются геоинформатикой.

Направленность

Программа «Геоквантум» имеет техническую направленность, в ходе обучения дети учатся основам работы с ГИС, сбора данных панорамной съемкой, средствами беспилотных летательных аппаратов, обработки данных космических снимков, основам SD-моделирования объектов местности.

Актуальность программы состоит в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят школьников к творческой конструкторско-технологической деятельности и созданию, в дальнейшем, более сложных и оригинальных изделий.

Новизна

Данная образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений. Это как основное, так и дополнительное образование детей по таким дисциплинам как: география, ориентирование на местности, краеведение, экология, природоведение и т.д. и привносит в них современные технологические решения, инструменты и приборы.

Программа опирается на сбалансированное сочетание многолетних научно-технических достижений в области наук о Земле, современных технологий и

устройств, и их дополняющих и открывающих новые перспективы в исследованиях.

Обучающийся после окончания курса, имея основу из полученных знаний, сможет самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков в области сбора, обработки и визуализации пространственной информации, что позволит ему продолжать исследовать окружающую среду и заниматься проектной деятельностью.

Педагогическая целесообразность

В современном информационном мире навыки обработки и анализа большого количества данных, умение работы с современным технологическим оборудованием являются необходимыми компетенциями для развития успешной личности. Построение трехмерных моделей на основе данных полученных различными способами, знакомство с инновационными технологиями обеспечат устойчивый интерес обучающихся среднего и старшего школьного возраста к техническому творчеству. Программа реализует профиориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности.

Отличительная особенность

Дополнительная общеразвивающая программа «Геоквантум» является модульной программой.

«Модуль» - структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения. (*Словарь рабочих терминов по предпрофильной подготовке*). Каждый модуль состоит из кейсов (не менее 2-х), направленных на формирование определенных компетенций (hard и soft). Результатом каждого кейса является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность компетенций.

Кейс - история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений. (Высшая школа экономики)

Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов. Кейсовые «продукты» могут быть самостоятельным проектом по результатам освоения модуля, или общего проекта, по результатам всей образовательной программы.

Модули и кейсы различаются по сложности и реализуются по принципу «от простого к сложному».

По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, и общеразвивающие (английский язык, шахматы), направленные на формирование познавательных и коммуникативных компетенций.

Для возрастной категории 11-15 лет при решении кейсов ставятся задания повышенного уровня и применяется оборудование соответствующей возрастной категории.

Адресат общеразвивающей программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Геоквантум» предназначена для детей в возрасте с 11 до 15 лет, без

ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к системам геолокации, способам сбора и обработки геолокационных данных, беспилотным летательным аппаратам.

Количество обучающихся в группе - 11-15 человек.

Объем общеразвивающей программы составляет 72 часа в год.

Цель и задачи общеразвивающей программы

Формы обучения и виды занятий:

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Режим занятий, объем общеразвивающей программы: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий - 1 раз в неделю.

Цель программы: создание условий для личностного развития обучающихся, формирование у учеников устойчивых знаний по таким базовым дисциплинам, как: география, информатика, математика, физика, а также знакомство с основами картографии, геодезии, спутниковой навигации, аэрокосмическим мониторингом и другим составляющим геоинформатики по средствам разработки собственных проектов, основанных на применении пространственных данных для решения актуальных задач региона.

Задачи:

Образовательные:

- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации обеих рук за счёт обучения пилотирования и аэросъёмки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);
- привитие интереса к изучению и заботе об окружающей среде;
- развитие умения ориентироваться на местности с помощью различных средств: карт, мобильных устройств;
- формирование умения работать (сбор, хранение и визуализация) с широким спектром пространственных данных посредством геоинформационных систем: от карт и до навигационных данных ГЛОНАСС/GPS, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и продуктов их обработки и т.д.
- формирование навыков работы в области фотографии и видеосъёмки;
- знакомство с инструментами, алгоритмами и технологиями получения тематических продуктов по данным ДЗЗ: создание карт, атласов и др.

Развивающие:

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание классификации ГИС, основных коммуникативных устройств;
- знание истории возникновения систем GPS/ГЛОНАСС;
- знание предметных областей, в которых применяются системы GPS/ГЛОНАСС: геодезия, мониторинг транспорта, туризм, военное применение, и пр.;
- знание современных способов изучения земной поверхности;
- знание основных видов съемки: оптическая, радаролокационная, тепловизионная, панорамная, стерео и др.;
- знание основных видов космических аппаратов и данных, получаемых с них, основных характеристик космических снимков;
- знание основных принципов краудсорсинга для получения пространственных данных;
- знание основного программного обеспечения для создания и анализа пространственных данных;
- знание основных способов SD-моделирования, устройство SD-принтера;
- умение работать с проекциями, загрузкой пространственных данных;
- умение оформлять векторную карту;
- умение работать со сборщиком данных, осуществлять сбор данных, определять свое положение в пространстве;
- умение проводить съемку на местности, осуществлять тегирование объектов, наносить фотографии на карту;
- умение проводить съемку с использованием БПЛА, строить полетное задание для БПЛА;
- умение осуществлять обработку аэросъемки, строить 3D модели зданий и местности;

- умение работать в профессиональных геоинформационных приложениях, оцифровывать данных, создавать карты;
- умение самостоятельно создавать веб-страницы с интегрированной картой, подключать тематические библиотеки;
- умение самостоятельно работать с 3D-принтером;
- знание основной профессиональной лексики на английском языке;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебноисследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Метапредметные результаты:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ урока	Тема	Количество часов	Дата
	Знакомство с ГИС и миром вокруг себя	12	
1	Знакомство группы	2	
2	Современные карты или «Как описать Землю?»	2	
3	Современные карты или «Как описать Землю?»	2	
4	Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	2	
5	Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	2	
6	Работа с лазерным гравером HiTech (Изготовление карты)	2	
	Основы космической съемки	8	
7	Космическая съемка или «Что я вижу на снимке из космоса?»	2	
8	Основы дешифрирования космических снимков	2	
9	Основы дешифрирования космических снимков	2	
10	Экскурсия в Космоквантум Выход в город на экскурсию	2	
	Основы фотографии	12	
11	Введение в фотографию	2	
12	Фотографирование на местности. Выход в город для фотографирования	2	
13	Создай свой панорамный тур. Выход в город для съемки панорамного тура	2	
14	Создай свой панорамный тур. Выход в город для съемки панорамного тура	2	
15	Создай свой панорамный тур. Выход в город для съемки панорамного тура	2	
16	Создай свой панорамный тур. Выход в город для съемки панорамного тура	2	
	Основы съемки с БПЛА	12	
17	Аэрофотосъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	2	
18	Съемка земли с воздуха. Выход на полигон для сбора данных	2	
19	Съемка земли с воздуха. Выход на полигон для сбора данных	2	
20	Обработка материалов аэрофотосъемки	2	
21	Обработка материалов аэрофотосъемки	2	
22	Обработка материалов аэрофотосъемки	2	
	Сбор пространственных данных	6	
23	Data Scout «Я создаю пространственные данные». Выход в город для сбора данных	2	
24	Data Scout «Я создаю пространственные данные». Выход в город для сбора данных	2	
25	Data Scout «Я создаю пространственные данные». Выход в	2	

	город для сбора данных		
	Инструменты и технологии создания карт и Веб-портала	12	
26	Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	2	
27	Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	2	
28	Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	2	
29	«Открытая карта»	2	
30	«Открытая карта»	2	
31	«Открытая карта»	2	
	Основы 3D-моделирования объектов местности	8	
32	«Как создать 3х-мерный мир»	2	
33	«Как создать 3х-мерный мир»	2	
34	«Как создать 3х-мерный мир»	2	
35	Печать готовых 3D моделей в Hi-Tech цехе	2	
36	Проектная деятельность	2	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план (по модулям)

№ п/ п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с ГИС и миром вокруг себя	12	6	6
2.	Основы космической съемки	8	3	5
3.	Основы фотографии	12	2	10
4.	Основы съемки с БПЛА	12	4	8
5.	Сбор пространственных данных	6	2	4
6.	Инструменты и технологии создания карт и Веб-портала	12	4	8
7.	Основы 3D-моделирования объектов местности	8	2	6
8.	Проектная деятельность	2	1	1
Итого:		72	24	48

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Название модуля, кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Знакомство с ГИС и миром вокруг себя.		
1.1.	Знакомство группы	Правила техники безопасности при нахождении в технопарке и работе с компьютерным оборудованием, оборудованием Hi-Tech цеха и съемке с БПЛА. Современные российские разработки в области Гео технологий.	
1.2.	Современные карты или «Как описать Землю?»	Основы создания современных карт. Умение работать с проекциями, классификация и работа в ГИС	Работа в ГИС, загрузка пространственных данных, оформление векторной карты
1.3.	Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	Телефоны, планшеты, навигаторы, специальные устройства связь: Wi-Fi, Bluetooth, сотовые сети. История возникновения систем GPS/ГЛОНАСС, первые шаги. Применение GPS/ГЛОНАСС: геодезия, мониторинг транспорта, туризм, военное применение, и пр.	Умение работать с логгером (сборщиком данных), сбор данных и визуализация на карте. Умение определить себя в пространстве
1.4.	Работа с лазерным гравером Hi-Tech (Изготовление карты)		Подготовка карты для гравера. Работа с лазерным гравером
2.	Основы космической съемки		
2.1.	Космическая съемка или «Что я вижу на снимке из космоса?»	Современные способы изучение земной поверхности. Разновидности дистанционного зондирования. Оптическая, радиолокационная, тепловизионная, панорамная, стерео и другие виды съёмки. Виды космических аппаратов и данных, получаемых с них, основные характеристики снимков и др. Радиометрическая коррекция, географическая	Основные характеристики космических снимков

		привязка и геометрическая коррекция, улучшение пространственного разрешения и синтез каналов и т.д.	
2.2.	Основы дешифрирования космических снимков	Сферы применения данных ДЗЗ. Например, экологические проблемы, ледовая обстановка, состояние лесного покрова. Изучение природных зон и объектов местности по космическим снимкам. Атмосферные явления, облачность, циклоны и пр.	Работа с космической съемкой, умение определять объекты на космическом снимке
2.3.	Экскурсия в гидрометцентры		Система передачи и обработки космических данных на наземные приемники.
3.	Основы фотографии		
3.1.	Введение в фотографию	Основные принципы фотографии. Оборудование для фотосъемки.	
3.2.	Фотографирование на местности		Съемка на местности, геотегирование объектов, нанесение фотографий на карту.
3.3.	Создай свой панорамный тур	Изучение панорамных туров и их применение, освоение программного обеспечения для создания панорамного тура.	Создание тура с использованием материалов полученных при самостоятельной съемке.
4.	Основы съемки с БПЛА.		
4.1.	Аэрофотосъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	Освоение принципов аэрофотосъемки и работы с БПЛА	Построение полетного задания для БПЛА
4.2.	Съемка земли с воздуха	Изучение программного обеспечения необходимого для построения аэрофотоснимка	Проведение съемки на местности с использованием БПЛА для получения аэрофотограмметрических материалов
4.3.	Обработка материалов аэрофотосъемки		Обработка аэросъемки, построение 3D моделей зданий и местности
5.	Сбор пространственных данных		
5.1.	Data Scout «Я создаю пространственные	Принципы краудсорсинга для получения	Создание форм тематического сбора

		пространственных данных	пространственных данных для мобильных устройств. Сбор тематических и анализ данных в ГИС
6.	Инструменты и технологии создания карт и Веб-портала		
6.1.	Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	Изучение программного обеспечения для создания и анализа пространственных данных	Работа в профессиональных геоинформационных приложениях. Оцифровка данных. Создание карты. Понимание принципов точности пространственных данных
6.2.	«Открытая карта»	Базовые навыки представления пространственных данных в сети общего пользования - Интернет	Создание (программирование) вебстраницы с интегрированной картой, подключение тематических библиотек, добавление слоев геоданных из открытых ресурсов
7.	Основы 3D-моделирования объектов местности		
7.1.	«Как создать 3х-мерный мир». Получение метрических данных на местности, фотографирование текстур	Изучение способов моделирования. Работать с дальномером	Построение 3D модели здания, накладывание фототекстуры
7.2.	Печать готовых 3D моделей в Hi-Tech цехе		Изучение устройства 3D принтера, печать моделей
8.	Командная работа над проектами.		

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы учащимся	Уровень освоения
0-50 баллов	Низкий
50 - 75 баллов	Средний
75-100 баллов	Высокий

Фонд оценочных материалов

Распределение баллов и критерии оценивания

№ п/п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
1.	Знакомство с ГИС и миром вокруг себя	2	5
	Посещение занятий	1	2
	Проектная деятельность	1	3
2.	Основы космической съемки	2	5
	Посещение занятий	1	2
	Проектная деятельность	1	3
3.	Основы фотографии	4	10
	Посещение занятий	1	3
	Проектная деятельность	3	7
4.	Основы съемки с БПЛА	4	10
	Посещение занятий	1	3
	Проектная деятельность	3	7
5.	Сбор пространственных данных	2	5
	Посещение занятий	1	2
	Проектная деятельность	1	3
6.	Инструменты и технологии создания карт и Веб-портала	2	5
	Посещение занятий	1	2
	Проектная деятельность	1	3
7.	Основы 3D-моделирования объектов местности	2	5
	Посещение занятий	1	2
	Проектная деятельность	1	3
8.	Командная работа над проектами.	11	25
	Посещение занятий	1	7

Проектная деятельность	10	18
Итого:	47	100

7. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

- 1) словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);
- 1) игровые;
- 2) метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- 3) метод проектов;
- 4) наглядные:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
 - просмотр кино- и телепрограмм;
- 5) практические:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций и т.д.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Оборудование:

- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «DataScout.Аэросъемка+3DГород» (квадрокоптеры, программно-аппаратный учебный комплекс обработки пространственных данных, планшеты для управления квадрокоптерами, учебные стенды);

- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «DataScout.Космосъемка» (программное обеспечение Веб-ГИС, слои космической съемки, фрагменты данных дистанционного зондирования Земли от низкого до сверхвысокого разрешения, ортотрансформированные мультиспектральные оптические данные, комплект наглядных материалов (стендов);

- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «DataScout-Городской исследователь» (мобильные программно-аппаратный комплекты с модулем спутниковой навигации, GPS/Глонасс-приемники, фотоаппараты, штативы, широкоугольные объективы, комплект наглядных материалов);

- Ноутбук-трансформер
- Планшет
- Интерактивный комплекс
- Квадрокоптер TELLO
- Квадрокоптер DJI

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багров Лео. История картографии / Центрополиграф, 2004 г., 320 с. ISBN 59524-1078-2
2. Бартенев В., Гречкосеев А., Козорез Д., Красильщиков М., Пасынков В., Себряков Г., Сыпало К., Современные и перспективные информационные ГНСС-технологии в задачах высокоточной навигации / ФИЗМАТЛИТ, 2014, 200 с. ISBN 978-5-9221-1577-3
3. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И., Методы и модели анализа данных: OLAP и DataMining (+ CD ROM). СПб.: БХВ-Петербург, 2004 г. - 336 с.
4. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И., Технологии анализа данных. DataMining? VisualMining, NextMining, OLAP (+ CD ROM). СПб.: БХВ - Петербург, 2007 г. - 384 с.
5. Багров Лео, История русской картографии / Центрополиграф, 2005 г., 528 с. ISBN 5-9524-1676-5
6. Берлянт А., Картография / КДУ, 201 г., 464 с., ISBN 978-5-98277-797-8
7. Браун Ллойд. История географических карт / Центрполиграф, 2006 г., 479 с., ISBN 5-9524-2339-6
8. Бугаевский Л.М. Математическая картография / Златоуст, 1998 г., 400 с., ISBN 5-7259-0048-7
9. Большаков П.В., Бочков А.П., Сергеев А.А. Основы 3D- моделирования. 2013 г., 304 с., СПб.: Питер
10. Горелик А. Самоучитель 3ds Max. 2014 г., 544 с., СПб.: БХВ-Петербург.
11. ДеМерс М. Географические информационные системы. Основы. / Дата+, 1999 г., 498 с.
12. Дерек Х. Гринвичское время и открытие долготы / Мир, 1983 г., 240 с.
13. Желязны Д, Говори на языке диаграмм. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010 г., 304 с.
14. Кадничанский С.А. Англо-Русский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии. Русско-английский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии / Проспект, 2014 г., 288 с.
15. Канесса Э., Фонда К., Зенарро М. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. Международный центр теоретической физики Абдус Саламс - МЦТФ (отдел научных разработок), 2013 г., 192 с.
16. Карр Н. Дж. Великий переход. Революция облачных технологий. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 г., 272 с.
17. Капралов Е., Кошкарёв А., Тикунов А., Лурье И., Семин Е., Балис Серапинас, Сидоренко В., Симонов А. Геоинформатика. В двух книгах / Academia, 2010 г., 432 с. ISBN 978-5-7695-6821-3
18. Краак М., Ормелинг Ф., Картография. Визуализация геопространственных данных / Научный мир, 2005 г., 326 с. ISBN 5-89176-320-6
19. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные (Big DATA) - Революция, которая изменит то, как мы живём и работаем, работаем и мыслим. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 г., 240 с.
20. Назаров А.С. Фотограмметрия / ТетраСистемс, 2006 г., 386 с., ISBN 985470-402-5

21. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики / Книга по требованию, 2013 г., 560 с. ISBN 978-5-94157-2-649
22. Паклин Н.Б., Орешков В.Н. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. СПб.: Питер, 2013 г., 740 с.
23. Песков Ю. Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS / Моркнига, 2010 г., 148 с., ISBN 978 -5-903080-86-1
24. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2015 г., 370 с.
25. Пиньде Фу, Цзюлинь Сунь. Веб-ГИС: Принципы и применение. / Дата+, 2013 г., 356 с.
26. Рассел Дж. Цветовоспроизведение графики / Книга по требованию, 2012 г., 68 с., ISBN 978-5-5135-0265-4
27. Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования - Техносфера, 2006 - С. 346 - ISBN 5-94836-094-6/
28. Уоллис И., Бизнес-идеи, которые изменили мир. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 г. - 312 с.
29. Форд М., Технологии, которые изменят мир. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 г. - 272 с.
30. Франклин Д., Джон Эндрюс. Мир в 2050 году. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012 г. - 368 с.
31. Фрэнкс Б., Укрощение больших данных. Как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014 г. - 352 с.
32. Цисарж В. В., Марусик Р. И. Математические методы компьютерной графики/Факт, 2004. - 464 с. ISBN: 966 664-097-X.
33. Шапиро Л., Дж. Стокман Компьютерное зрение/ Бином. Лаборатория знаний, 2006 г., 752 с., ISBN 5-94774-384-1, ISBN 0-13-030796-3.
34. Шмидт Э., Джаред Коэн. Новый цифровой мир. М.: Манн, Иванов и Фебер, 2013 г. - 272 с.
35. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений - Техносфера, 2013 г. С. 582 - ISBN 978-5-94836244-1.
36. Blender Basics Classroom Tutorial Book// Chronister James - 4th Edition, 2011 г, 178 с.