

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 5

РАССМОТРЕНО
Методическим советом МБОУ СОШ № 5
Протокол № 17
« 31 » мая 2021 г



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ № 5
Д.В.Шиверновская
Приказ № 03-02-135
« 01 » июня 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Геоинформационные технологии»

Уровень программы: стартовый
Возраст обучающихся: 13 - 17 лет
Срок реализации программы: 1 года

Составил:
педагог дополнительного образования
Судоплатов Н.С.

Дивногорск
2021

Пояснительная записка

Программа «Геоинформационные технологии» является дополнительной общеобразовательной программой и разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);

- «Концепция развития дополнительного образования детей» (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р);

- «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (распоряжение Правительства РФ от 25.04.2015 г. № 729-р);

- приказ Министерства образования и науки РФ от 29.09.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г.

№09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

- методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Красноярского края.

Программа «Геоинформационные технологии» технической направленности, позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъемка, космическая съемка, векторные карты.

Новизна программы «Геоинформационные технологии» основана на сбалансированном сочетании многолетних научнотехнических достижений в области наук о Земле, современных технологий и устройств и их дополняющих и открывающих новые перспективы в исследованиях. Программа предполагает работу обучающихся по собственным проектам, такая форма обучения и воспитания позволяет расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка и учит работать в команде; позволяет

раскрыть таланты обучающихся в области геоинформатики и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Актуальность программы заключается в том, что 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.

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

Адресат программы. Программа предназначена для детей среднего школьного возраста (13-17 лет). Условиями отбора детей в объединение является желание заниматься геоинформационными технологиями. Наполняемость групп 12-15 человек.

Срок реализации программы 1 год по 2 часа в неделю.

Форма обучения очная.

Режим занятий по 40 минут с 10 минутным перерывом.

Цель и задачи программы «Геоинформационные технологии»

Цель программы - вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

Задачи:

- способствовать приобретению и углублению знаний основ проектирования и управления проектами;
- познакомить с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- предоставить возможность работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- познакомить с hard-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.
- сформировать интерес к основам изобретательской деятельности;
- сформировать опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- развивать soft-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

Содержание программы.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие.	2	2	-
2.	Введение в геоинформационные технологии. Основы работы с пространственными данными. Кейс 1 «Виртуальные экскурсии».	4	1	3
3.	Тематические карты, ГИС. Кейс 2 «Современные карты или как описать Землю».	4	1	3
4.	Ориентирование на местности. Кейс 3 «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».	4	1	3
5.	Сбор пространственных данных. Кейс 4 «DataScout: я создаю пространственные данные».	4	1	3
6.	Фотографии и панорамы.	8	2	6
7.	Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем и аэрофотосъёмке. Кейс 5.1 «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	28	8	20
8.	Кейс 5.2 «Изменение среды вокруг школы»	4	1	3
9.	Основы космической съёмки. Кейс 6 «Космическая съёмка: что я вижу на снимке из космоса?»	4	1	3
10.	Инструменты и технологии создания карт. Кейс 7 «Создание картографического произведения или проведу оценку территории»	4	1	3
11.	Подготовка защиты проекта.	2	-	2
12.	Защита проектов.	2	-	2
13.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	2	-	2
ВСЕГО		72	19	53

Содержание учебного плана программы

1. Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие 2 часа.

Знакомство. Вводный инструктаж по ТБ. 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.

2. Введение в геоинформационные технологии. Основы работы с пространственными данными. Кейс 1: «Виртуальные экскурсии». 4 часа. Обучающиеся знакомятся с основами работы с пространственными данными. Решая задачи кейса, учащиеся рассмотрят возможности ПО Google Earth и создадут собственные виртуальные туры.

3. Тематические карты, ГИС. Кейс 2: «Современные карты, или как описать Землю?». 4 часа. Кейс 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.

4. Ориентирование на местности. Кейс 3: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”». 4 часа. Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.

5. Сбор пространственных данных. Кейс 4: «DataScout: я создаю пространственные данные». 4 часа. Уникальный кейс, позволяющий детям не просто познакомиться с краудсорсингом в ГИС, но и самим с помощью мобильных устройств организовать сбор пространственных данных для ГИС-сервиса.

6. Фотографии и панорамы. 8 часов. Раздел, посвящённый истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии, с возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо.

7. Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке. Кейс 5.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?». 28 часов. Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы

функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъемки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

8. Кейс 5.2: «Изменение среды вокруг школы». 4 часа. Продолжение кейса 5.1. 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.

9. Основы космической съемки. Кейс 6: «Космическая съемка: что я вижу на снимке из космоса? ». 4 часа. На основе решения задачи мониторинга с использованием космической съемки кванторианцы осваивают следующие темы: методы дистанционного получения изображений и их классификация; виды космических аппаратов и данных, получаемых с них, основные характеристики снимков; возможности применения изображений из космоса; дешифрирование объектов местности.

10. Инструменты и технологии создания карт. Кейс 7: «Создание картографического произведения или проведи оценку территории». 4 часа. Финальный кейс, включающий в себя почти все результаты вводного модуля, направленный на объединение всех пространственных данных в единую систему. В ходе решения кейса обучающиеся осваивают основы работы в геоинформационных приложениях, оцифровке данных, созданию карты, оценке точности данных дистанционного зондирования.

11. Подготовка защиты проекта. 2 часа. Изучение основ в подготовке презентации. Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.

12. Защита проектов. 2 часа. Представление реализованного прототипа.

13. Заключительное занятие. 2 часа. Подведение итогов работы.

Описание кейсов:

Кейс 1: «Виртуальные экскурсии». Данный кейс знакомит обучающихся с возможностями, которые открывают геоинформационные технологии в связи с технологиями ДЗЗ. Учащиеся узнают о функционале продукта Google Earth, а также попробуют свои силы в решении актуальной задачи - организации виртуальных путешествий. Изучаются основы работы с пространственными данными, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов.

Кейс 2: «Современные карты, или как описать Землю?». Решая задачу, обозначенную в кейсе, обучающиеся получают первичные навыки картографического дизайна, создадут свою первую карту, получают базовые знания для создания своего собственного геопортала. Изучаются основы работы с пространственными данными, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов.

Кейс 3: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”». В ходе работы над кейсом вводятся научные концепции, позволяющие понять основы работы глобальных навигационных спутниковых сис-

тем. Обучающиеся 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, познакомятся с основными принципами геоаналитики. Изучаются: ориентирование на местности, сбор данных, геоинформационные системы.

Кейс 4: «DataScout: я создаю пространственные данные». Решая задачу, обозначенную в кейсе, обучающиеся получают первичные навыки картографического дизайна, создадут свою первую карту, получают базовые знания для создания своего собственного геопортала. Требуется знание принципов работы навигационных спутниковых систем, знание типов пространственных данных, 12 умение работать с логгером, сбор данных и визуализация на карте, работа в ГИС. Изучаются: ориентирование на местности, сбор данных, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов.

Кейс 5.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?». Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в видах беспилотных летательных аппаратов и выполнять съемку с БПЛА, узнают, как получать точные данные дистанционного зондирования Земли с помощью БПЛА. Кейс направлен на формирование компетенций по получению и использованию аэросъемки. Ученики научатся ставить задачу по сбору данных, составлять полетные задания и обрабатывать данные аэросъемки. Изучается сбор данных, основы фотографии, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов, 3D-моделирование местности и объектов на местности.

Кейс 5.2: «Изменение среды вокруг школы». Продолжение кейса 5.1. 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. Изучается визуализация и представление результатов, 3D-моделирование местности и объектов на местности.

Кейс 6: «Космическая съемка: что я вижу на снимке из космоса? » О кейсе. Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в видах космической съемки, определять различные типы объектов на снимке (антропогенные, природные, сельскохозяйственные и т. д.) по их прямым и косвенным дешифровочным признакам. Узнают, как определить, что растет на поле, обнаружить пожар или разлив нефти и т.д. Кейс направлен на формирование связи между реальными объектами на местности и объектами на аэрокосмическом снимке. Ученики научатся использовать космическую съемку для решения реальных задач, получают компетенции по использованию космической съемки для геоинформаци-

онного анализа. Изучаются основы работы с пространственными данными, обработка дешифрирование и данных ДЗЗ, геоинформационные системы.

Кейс 7: «Создание картографического произведения или проведение оценки территории». Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в особенностях геометрической коррекции и географической привязки космических изображений, научатся выполнять картографирование территорий, узнают, как работать в профессиональных ГИС-приложениях, получают компетенции по обработке пространственных данных и базовым функциям геоаналитики. Знание основ работы в ГИС, знание типов пространственных данных, начальные навыки оцифровки в веб-ГИС, создание ортофотопланов. Изучается: сбор данных, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов

Планируемые результаты

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

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, компью-

терное программное обеспечение, рабочие тетради обучающихся, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

Материально-техническое обеспечение:

- МФУ (принтер, сканер, копир);
- ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением;
- компьютер/ноутбук обучающихся с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением;
- Интерактивный комплекс;
- 3D-оборудование (3D-принтер);
- Пластик для 3D-принтера;
- ПО для 3D-моделирования;
- ПО для обработки материалов космической съемки;
- Картографическое ПО;
- Фотограмметрическое ПО;
- Квадрокоптер Parrot Anafi, 2 DJI Tello

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования с опытом работы 1 год.

Формы аттестации и оценочные материалы

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.

Методическое и дидактическое обеспечение:

Особенности организации учебного процесса и учебных занятий Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон обучающихся, связанных как с реализацией их собственных интересов, так интересов окружающего мира. При этом гибкость занятий позволяет вовлечь учащихся с различными способностями. Большой объем проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого учащегося.

Данная программа предполагает вариативный и разноуровневый подход, так как в зависимости от обучающего, позволяет увеличить или

уменьшить объем той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Методы, используемые на занятиях: – практические методы (упражнения, задачи);

– словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

– наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

– проблемные методы (методы проблемного изложения) – обучающимся дается часть готового знания);

– эвристические (частично-поисковые) – обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;

– исследовательские – обучающиеся сами открывают и исследуют знания;

– иллюстративно-объяснительные;

– репродуктивные методы;

– конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции;

– индуктивные методы, дедуктивные методы.

Формы занятий:

программа предполагает использование следующих форм занятий: решение кейса, практическая работа, лекция, мастер-класс, занятие-соревнование, экскурсия, беседа, конференция, конкурс, игра, викторина, проектная и исследовательская деятельность.

Список литературы

1. Быстров, А.Ю. Рабочая программа основного общего образования по предмету «Технология» «Геоинформационные технологии» / А.Ю. Быстров, А.А. Фоминых - М.: изд. ФНФРО, 2019. - 44 с. 1.

2. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъемка», «Аэрокосмические методы съемок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко - М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.

3. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.

4. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Мои-

сеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией А.А. Макаренко - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.

5. 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.

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

7. 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.

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

9. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко - М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 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. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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 тулжит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров - М., 2019. - 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.