

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

РЕКОМЕНДОВАНА

педагогическим советом

Протокол от «__» _____ 2020

УТВЕРЖДАЮ

зав. филиалом

Т.В. Ларина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ГЕОКВАНТУМ»

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 2 года

Составители программы:

Харитонов Юрий Владимирович,
педагог дополнительного
образования

Трофимова Ангелина Игоревна,
педагог дополнительного
образования

г. Михайловск,
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	15
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	22
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	29
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ	46

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. 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.

Таким образом, программа создает для ребенка возможность собирать, анализировать и представлять данные для решения задач любого масштаба.

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 техническую направленность. Однако, для многостороннего развития личности, в ней отражены следующие аспекты изучения:

1. **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.

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

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что 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 стандартов особое место отводится практической и исследовательской деятельности учащихся. Дополнительное образование позволяет познакомить детей с геоинформатикой, углубить и систематизировать технологически-информационные знания, развить кругозор, усилить интерес обучающихся к новым методам и технологиям познания.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им в современном мире информации, продемонстрировать

доступность широкого спектра инструментов для его исследования и показать, что они в силах влиять на развитие общества и окружающей среды.

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 БПЛА и аэросъемка, методы ДЗЗ. Для второго и третьего периодов обучения возможно развитие проекта в направлении насыщения информацией ГИС-проекта, в том числе – отправка экспедиций для сбора информации, поиск новых источников данных, и так далее.

Новизна программы

Данная образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений, рождая совершенно новую модель дополнительного образования. Оно затрагивает такие дисциплины как: география, ориентирование на местности, краеведение, экология, информатика, картография, геодезия и кадастр и т.д. 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.

Цели программы:

- привлечь детей к проектной деятельности, развивая интерес обучающихся к геоинформационным технологиям, приобретая при этом практические навыки использования и создания современных средств

навигации и сформировать компетенцию эффективного управления и реализации проекта;

✓ помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области аэрофотосъёмки, космосъёмки и геоинформационных технологий в виде проектов различного уровня сложности;

✓ привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении.

Задачи:

Образовательные:

✓ сформировать 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;

✓ развить умения ориентироваться на местности с помощью различных средств: карт, мобильных устройств;

✓ развить навык пилотирования и аэросъёмки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);

✓ сформировать навыков работы в области фотографии и видеосъёмки;

· познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения тематических продуктов по данным ДЗЗ: создание карт, атласов и др. на основе снимков Landsat, Sentinel-2 и Kosmosnimki;

✓ развить умения визуального представления информации и собственных проектов.

Воспитательные:

✓ сформировать понимание собственной значимости и возможности влияния на мир;

✓ воспитать бережное отношение к окружающему миру;

· сформировать творческое отношение к выполняемой работе.

Развивающие:

- ✓ Развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- ✓ создать условия для развития творческих способностей обучающихся, с использованием метапредметных связей (информатика, науки о Земле, математика, физика);
- ✓ создание условий для успешной командной работы в образовательных целях;
- ✓ развить культуру труда;
- ✓ развить экологическую культуру личности;
- ✓ создать условия для развития креативного и критического мышления, интерес к технике и технологиям.

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, научиться правильно организовывать командную проектную работу.

Самый важный ресурс для достижения результата проекта — это люди, которые привлечены в проект.

Команда проекта — это малочисленная группа детей (желательно 2–8 человек), которые владеют необходимыми для достижения единой цели знаниями и умениями и совместно отвечают за достижение результата.

Работа над проектом строится в логике деятельности, имеющей личностный смысл для ребенка, что повышает его мотивацию в учении. Педагогические условия, создаваемые для эффективного формирования личности, способной работать в команде, нами будут реализовываться через вовлечение детей в проектную деятельность, обеспечивающую накопление личностного опыта интерактивного взаимодействия в команде. Технология проекта в рамках личностно-ориентированной парадигмы, задает пространственно-временной континуум, ориентированный на смысловую составляющую командной деятельности. Когда каждый ребенок в сотрудничестве видит ценностный смысл. И одновременно, как личность, пропускает через свое «Я» понимание сотрудничества, как необходимое условие приобретения субъектного опыта коллегиальной работы, выражаемого в умении подчинять свои интересы интересам команды, опыта ответственности за выбор, принятия решения, умения анализировать результаты деятельности, при необходимости идти на оправданный риск.

Самое важное при формировании команды — это связь целей. Для всей команды очень важно сформулировать цели как можно раньше, чтобы все члены команды понимали свою роль в достижении результатов, целей проекта. Наилучшие результаты достигаются тогда, когда вся команда, все члены команды принимают участие в формулировке целей. Когда направление известно, участники мотивированы к работе, готовы приложить все свои силы

для достижения цели и создать друг с другом доверительные отношения. Цели указывают команде направление работы и позволяют осознать ее ценность. Важно быть уверенным в том, что все члены команды знают, как надо действовать и как выполнять свои задачи.

Распределение ролей в команде помогает понять членам их роль и задачи в группе. Формулировка ролей помогает понять задачу, определить путь к ее решению и в конечном итоге обеспечивает выполнение задачи. Важно распределить роли уже на первом этапе, чтобы члены команды знали, чем они должны заниматься.

Категория обучающихся

Основной категорией обучающихся являются дети, заинтересованные в познании окружающего мира, законах природы, проведении практических исследований и создании проектных работ в области геоинформатики (навигации, топографии, картографии и т. д.).

Возраст обучающихся: 11 — 17 лет.

Наполняемость группы: 15 человек.

Состав группы: разновозрастной.

Условия приема детей

На курсы программы зачисляются все желающие при наличии свободных мест.

Срок реализации программы: 2 года.

Структура программы:

Программа рассчитана на возраст 11-17 лет и включает в себя два модуля: базовый, углубленный.

Форма реализации программы — очная с использованием электронного обучения, очно-заочная 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;
- тренинги по формированию гибких компетенций и методов

управлением проектами.

По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические.

Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные.

Режим занятий

Определяется учебным планом.

Ожидаемые результаты

Основным результатом обучения является достижение высокой информационной и технологической грамотности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие ключевые компетенции:

- способность анализировать и принимать решения в проблемной ситуации (при дезориентации на местности, в условиях опасных погодных явлений и др.);
- изобретательство (поиск оптимального маршрутного пути);
- умение работать в команде над проектами, связанными с проектированием ГИС-систем, построением карт, маршрутными наблюдениями, построение рельефа местности; ориентирование в пространстве мегаполиса и природной среды;
- абстрактное и пространственное мышление при моделировании 3D-карт и дешифрировании объектов;
- научное мировоззрение, желание исследовать мир вокруг нас в сфере географических наук.

А также следующие знания и умения:

знать:

- основные виды пространственных данных;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных, таких как NextGIS Logger, ArcGIS, 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;
- знать гибкие техники ведения проектной деятельности;
- знать принципы тайм-менеджмента;
- знать этапы и структурные компоненты проекта.

Уметь:

- создавать и рассчитывать полетный план для БПЛА на DJI Phantom4;
- обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- 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.

Обладать навыками:

- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности;
- 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.

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 уровень ограничений	<ul style="list-style-type: none">- научить искать информацию;- провести анализ информации;- провести небольшое исследование.
Второй уровень ограничений	<ul style="list-style-type: none">- воплотить в жизнь что-либо известное;- провести углубленное исследование;- выполнить прикладную задачу;- получить мини-артефакт.
Третий уровень ограничений	<ul style="list-style-type: none">- частичная смарт-компонента;- реальные задачи;- глубокий уровень;- практическая реализация;- широкий диапазон направлений;- «полное» отсутствие ограничений.
Четвертый уровень ограничений	<ul style="list-style-type: none">- 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 1-го обучения (базового модуля) проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов

промежуточной аттестации является Оценочный лист установленного Центром «Поиск» образца.

По окончании 2-го года обучения (углубленного модуля) проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов третьего уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является документ об образовании установленного Центром «Поиск» образца.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Базовый модуль.

№ п/п	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Командообразование.	1	3	4
	Тема 1. Командообразование и методы групповой работы.	1	0	1
	Тема 2. Тренинговое занятие по командообразованию.	0	3	3
1	Кейс 1. «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	6	23	29
1.1	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1	2	3
1.2	Изучить основы систем глобального позиционирования	2	0	2
1.3	Узнать принципы применения ГЛОНАСС для позиционирования	2	0	2
1.4	Подготовка к полевому выходу	1	3	4
1.5	Полевой выход	0	6	6
1.6	Обработка информации полевого выхода	0	4	4
1.7	Создание собственной карты интенсивности	0	4	4
1.8	Подготовка к защите	0	2	2

1.9	Защита проекта, рефлексия.	0	2	2
	Основы ведения проектной деятельности.	2	2	4
	Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.	2	2	4
	Scrum-метод.	1	1	2
	Тема 1. Scrum-метод управления проектами.	1	1	2
2	Кейс 2. «Виртуальный тур»	6	32	38
2.1	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1	2	3
2.2	Изучить фотосъемку, понять основные термины.	2	0	2
2.3	Сделать первую панораму, изучить программу для сшивания	1	1	2
2.4	Наработка опыта сборки панорам	0	4	4
2.5	Подготовить план-схему панорам, распределить зоны действий, количество снимков.	1	2	3
2.6	Съемка и сшивка панорам для виртуального тура	0	12	12
2.7	Изучить программы для создания виртуального тура, подобрать оптимальную.	1	1	2
2.8	Создать виртуальный тур	0	6	6
2.9	Подготовка к выступлению, доработка недочетов	0	2	2
2.10	Защита проекта, рефлексия	0	2	2
	Тайм-менеджмент.	2	0	2

	Тема 1. Тайм-менеджмент. Технология управления временем.	2	0	2
3	Кейс 3. «Data Scout - я создаю пространственные данные»	7	16	23
3.1	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	2	2	4
3.2	Изучить особенности Мобильных ГИС-приложений	2	4	6
3.3	Узнать принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	3	0	3
3.4	Анализ собранных данных	0	6	6
3.5	Подготовка к защите	0	2	2
3.6	Защита проекта, рефлексия	0	2	2
	Стрессоустойчивость.	1	1	2
	Тема 1. Методы психорегуляции.	1	1	2
	Сплочение коллектива.	0	4	4
	Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.	0	4	4
4	Кейс 4. «V.I.P.-тур»	3	15	18
4.1	Введение в проблематику	1	1	2
4.2	Что мы знаем о Ставропольском крае? Изучить регион	0	4	4
4.3	Разработка V.I.P.-тура	2	6	8
4.4	Подготовка к выступлению, доработка недочетов	0	2	2
4.5	Защита проекта, рефлексия	0	2	2
	Креативность.	1	3	4
	Тема 1. Развитие компонентов творческой	1	3	4

	личности, инженерно-технического мышления.			
	Итоговая защита в технопарке	0	6	6
	Подготовка к защите	0	4	4
	Защита проекта	0	2	2
ИТОГО		30	106	136

Углубленный модуль.

№ п/п	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Сплочение коллектива.	0	2	2
	Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.	0	2	2
1	Кейс 1. «Основы съемки с БПЛА»	9	25	34
1.1.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1	1	2
1.2.	Изучить основы аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха	2	2	4
1.3	Узнать принцип работы и устройство БПЛА	2	2	4
1.4	Планирование аэросъемки	0	2	2
1.5	Съемка по заданию	0	6	6
1.6	Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности	2	4	6

1.7	Получение ортофотоплана и 3D моделирование местности	2	4	6
1.8	Подготовка к защите	0	2	2
1.9	Защита проекта, рефлексия	0	2	2
	Основы ведения проектной деятельности.	1	1	2
	Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.	1	1	2
2	Кейс 2. «Геомаркетинг — прогнозирование в обозримом будущем»	4	14	18
2.1	Введение в проблему	1	1	2
2.2	Изучить особенности ГИС-приложений	2	2	4
2.3	Узнать принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	1	3	4
2.4	Анализ собранных данных	0	4	4
2.5	Подготовка к защите	0	2	2
2.6	Защита проекта, рефлексия	0	2	2
	Scrum-метод.	1	1	2
	Тема 1. Scrum-метод управления проектами.	1	1	2
3	Кейс 3. «Современные карты или «Как описать Землю?»	6	16	22
3.1	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1	1	2

3.2	Изучить основы работы с пространственными данными. Узнать, что такое карта сегодня	1	1	2
3.3	Узнать основные принципы работы в ГИС	1	1	2
3.4	Научиться работать с отображением векторных данных	2	2	4
3.5	Создать собственную карту с уникальным дизайном	1	5	6
3.6	Подготовка к защите	0	4	4
3.7	Защита проекта, рефлексия.	0	2	2
	Тайм-менеджмент.	1	1	2
	Тема 1. Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем.	1	1	1
4	Кейс 4. «Оценка территорий»	4	14	18
4.1	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1	1	2
4.2	Изучить основы создания современных карт, инструментов при создании карт	1	3	4
4.3	Оцифровка и создание карты	1	5	6
4.4	Компоновка карты и публикация данных	1	3	4
4.5	Представление полученных результатов, рефлексия	0	2	2
	Стрессоустойчивость.	0	2	2
	Тема 1. Экспресс-методы по преодолению психологической напряженности.	0	2	2

	Формирование позитивной установки.			
	Креативность.	0	2	2
	Тема 1. Приёмы активизации мыслительной деятельности.	0	2	2
5	Кейс 5. «Дистанционное зондирование земли»	6	18	24
5.1	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения	1	1	2
5.2	Изучить принципы дистанционного зондирования Земли из космоса.	1	1	2
5.3	Познакомиться с современными космическими аппаратами ДЗЗ	1	1	2
5.4	Узнать Основы дешифрирования космических снимков	2	4	6
5.5	Создать карту зон затопления	1	5	6
5.6	Подготовка к защите	0	4	4
5.7	Защита проекта, рефлексия	0	2	2
	Эмоциональный интеллект.	1	1	2
	Тема 1. Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.	1	1	2
	Итоговая защита в технопарке	0	6	6
	Подготовка к защите	0	4	4
	Защита проекта	0	2	2
ИТОГО		33	103	136

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ГЕОКВАНТУМ» БАЗОВОГО МОДУЛЯ

Блок hard-компетенций

Кейс № 1 «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».

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»

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 «Data Scout - я создаю пространственные данные»

В ходе данного кейса вводятся научные концепции, позволяющие понять основы сбора пространственных данных и формирования сообщества дата-скаутов. Этот кейс дает детям базовые знания и навыки по получению пространственных данных с помощью мобильных устройств. Формирует

аналитические компетенции по определению четких требований к собираемым геоданным. Дает знания по устройству Веб-ГИС систем и мобильных ГИС.

Кейс №4 «V.I.P.-тур»

Кейс является универсальным и призван предоставить возможность участникам в короткий промежуток времени продемонстрировать профессиональные компетенции специалиста в области туристской деятельности.

Блок soft-компетенций

Командообразование.

В процессе реализации данной темы, учащиеся получают позитивные навыки работы в команде, повысят лояльность к команде, улучшат коммуникации внутри команды, научатся распределению обязанностей и делегированию полномочий в команде, а также получают навыки эффективной работы в команде.

Тема 1. Командообразование и методы групповой работы.

Теория. Мини-лекция: «Этапы формирования команды». Рассматриваются базовые модели и практические навыки проведения групповой работы.

Тема 2. Тренинговое занятие по командообразованию.

Практика. Деловые игры, тренинговые упражнения.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Основы ведения проектной деятельности.

В ходе реализации данной темы, учащиеся получают навыки практического применения проектной деятельности.

Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.

Теория. Что такое проект. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Что такое проблема. Понятие о гипотезе. Выбор идеи проекта. Постановка целей и задач. Определение формы взаимодействия при работе над проектом.

Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Составление плана работы над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Scrum-метод.

Учащиеся получают практические навыки ведения проектов с помощью использования Scrum-метода.

Тема 1. Scrum-метод управления проектами.

Теория. Основные определения в Scrum-методе. Концепция Scrum-методологии. Роли в Scrum. Ритуалы и артефакты Scrum.

Практика. Создание мини-проекта с использованием Scrum-метода.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Тайм-менеджмент.

В процессе реализации темы, учащиеся сформируют навыки планирования, распределения и расходования времени, освоят техники постановки целей, получат умения распределять приоритеты, пользоваться инструментами планирования и грамотным их применением.

Тема 1. Тайм-менеджмент. Технология управления временем.

Теория. Мини-лекция «Тайм-менеджмент». Теория управления временем Франклина.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Стрессоустойчивость.

Данная тема сформирует психологическую готовность учащихся к участию в ответственных мероприятиях.

Тема 1. Методы психорегуляции.

Теория. Метод отвлечения. Метод самоприказа. Метод регуляции дыхания. Метод сосредоточения внимания. Метод мышечного расслабления. Создание комфортного психоэмоционального состояния.

Практика. Тренинговое занятие. Практическое применение рассмотренных методов психорегуляции.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Сплочение коллектива.

В процессе реализации данной темы, учащиеся получают навыки сплочения группы и построения эффективного командного взаимодействия, сформируют благоприятный психологический климат в группе, разовьют умение работать в команде, получают навыки анализа групповой работы, управления процессами коммуникаций в группе.

Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.

Практика. Тренинговые упражнения на сплочение группы.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Креативность.

В процессе реализации данной темы, учащиеся сформируют навыки и умения управления креативным процессом; раздел способствует развитию гибкости и оригинальности мышления, развитию воображения, нестандартного и творческого мышления.

Тема 1. Развитие компонентов творческой личности, инженерно-технического мышления.

Практика. Практические упражнения по развитию креативности, творческого мышления, инженерно-технического мышления.

Форма подведения итогов: рефлексия.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ГЕОКВАНТУМ» УГЛУБЛЕННОГО МОДУЛЯ

Блок hard-компетенций.

Кейс № 1 «Основы съемки с БПЛА»

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.

Кейс №2 «Геомаркетинг — прогнозирование в обозримом будущем»

В ходе данного кейса вводятся научные концепции, позволяющие закрепить основы сбора пространственных данных, также знания и умения по их получению. Формирует аналитические компетенции по определению четких требований к собираемым геоданным.

Кейс № 3 «Современные карты или «Как описать Землю?»

В ходе данного кейса вводятся научные концепции, позволяющие понять основы картографирования, как создаются современные карты. Ученики узнают об особенностях представления пространственных данных. Подробнее ознакомятся с особенностями работы с векторными данными. Получают базовые компетенции по работе с геоинформационными системами. Ознакомятся с основами геоаналитики.

Кейс № 4 «Оценка территорий»

В ходе данного кейса вводятся научные концепции, позволяющие понять основы работы компании в сфере геоинформационных технологий и этапов создания конечного продукта. Этот кейс дает детям возможность проследить весь путь данных от создания до конечного потребителя. Ученики получают компетенции в сфере самостоятельного анализа задачи, подбора данных в зависимости от задачи, а также использования геоинформационных инструментов.

Кейс № 5 «Дистанционное зондирование земли»

В ходе данного проекта вводятся научные концепции, позволяющие понять основы космической съемки и ее видов. Этот кейс дает детям базовые знания и навыки по интерпретации аэрокосмической съемки. Подробнее знакомятся с особенностями работы с растровыми данными. Получают базовые компетенции по применению космической съемки. Формируют основные принципы геоаналитики.

Блок soft-компетенций

Сплочение коллектива.

В процессе реализации данной темы, учащиеся получают навыки сплочения группы и построения эффективного командного взаимодействия, сформируют благоприятный психологический климат в группе, разовьют умение работать в команде, получают навыки анализа групповой работы, управления процессами коммуникаций в группе.

Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.

Практика. Тренинговые упражнения на сплочение группы.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Основы ведения проектной деятельности.

В ходе реализации данной темы, учащиеся получают навыки практического применения проектной деятельности.

Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.

Теория. Что такое проект. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Что такое проблема. Понятие о гипотезе. Выбор идеи проекта. Постановка целей и задач. Определение формы взаимодействия при работе над проектом. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Составление плана работы над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Scrum-метод.

Учащиеся получают практические навыки ведения проектов с помощью использования Scrum-метода.

Тема 1. Scrum-метод управления проектами.

Теория. Основные определения в Scrum-методе. Концепция Scrum-методологии. Роли в Scrum. Ритуалы и артефакты Scrum.

Практика. Создание мини-проекта с использованием Scrum-метода.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Тайм-менеджмент.

В ходе реализации данной темы, учащиеся сформируют навыки управления временем и достижению максимально положительного результата.

Тема 1. Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем.

Практика. Деловые игры, практические задания, выполнение индивидуальных и групповых упражнений по управлению временем.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Стрессоустойчивость.

Данная тема сформирует психологическую готовность учащихся к участию в ответственных мероприятиях.

Тема 1. Экспресс-методы по преодолению психологической напряженности. Формирование позитивной установки.

Практика. Тренинговые упражнения на преодоление психологической напряженности.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Креативность.

В ходе реализации данной темы, учащиеся научатся основным приемам активизации мыслительной деятельности и получают рекомендации для самостоятельного развития творческих компонентов личности.

Тема 1. Приёмы активизации мыслительной деятельности.

Практика. Применение метода фокальных объектов. Упражнения для активизации мыслительной деятельности и креативного мышления.

Форма подведения итогов: рефлексия.

Эмоциональный интеллект.

Данная тема способствует созданию условий для личностного роста учащихся, развитию и совершенствованию способности понимать собственный эмоциональный мир, способности к сочувствию и сопереживанию окружающим.

Тема 1. Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.

Теория. Интерактивная лекция «Эмоциональный интеллект». Модель способностей. Смешанная модель.

Практика. Тренинг по развитию эмпатических способностей.

Форма подведения итогов: рефлексия.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ГЕОКВАНТУМ»

Тема кейса	Форма занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение и расходный материал	Форма подведения итогов
Базовый модуль					
Кейс 1. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	«Геознание» - информационно-консультационная среда Инструкция по работе с программным обеспечением (NextGIS Logger) - Nextgis.ru ГИСгео (примеры применения, собираемых данных) http://gisgeo.org/ Уроки ArcGIS online https://learn.arcgis.com/ru/ Владимир Бартенев, Александр Гречкосеев, Дмитрий Козорез, Михаил Красильщиков, Владимир Пасынков, Герман Себряков, Кирилл Сыпало Современные и перспективные информационные ГНСС-технологии в задачах высокоточной навигации / ФИЗМАТЛИТ, 2014, 200 с. ISBN 978-5-9221-1577-3	Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office;	Защита проектов

			<p>Ю. Песков: Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS /Моркнига, 2010 , 148с, ISBN: 978-5-903080-86-1</p> <p>Google Maps, Yandex карты, навигаторы, Yandex такси/транспорт, Instagram, Facebook, VK и др.</p> <p>http://www.stuffin.space/</p> <p>http://www.fliht radar24.com/,</p> <p>http://www.marinetraffic.com/ru/</p>	<p>Презентационное оборудование.</p> <p>Защищенный планшет или Мобильное устройство</p> <p>Приложение логгер (NextGIS Logger или аналог)</p> <p>Геопортал (Geomixer, Arcgis Online или аналог)</p> <p>Набор для создания карты интенсивности</p> <p>Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout.</p> <p>Аэросъемка+3DГород"</p> <p>Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout.</p>	
--	--	--	---	--	--

				<p>Городской исследователь" Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика" Защищенный планшет или Мобильное устройство Приложение логгер (NextGIS Logger или аналог) Геопортал (Geomixer, Arcgis Online или аналог) Набор для создания карты интенсивности Программно- аппаратный учебный комплекс</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>"DataScout. Аэросъемка+3DГород"</p> <p>Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников</p> <p>"DataScout. Городской исследователь"</p> <p>Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов</p> <p>"Геоинформатика"</p>	
<p>Кейс 2. Виртуальный тур</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Кейс метод. Метод проектов.</p>	<p>https://1panorama.ru/kak-sozdat-panoramu-1s</p>	<p>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено</p>	<p>Защита проектов</p>

				<p>следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office; PTGui, Autorano или аналог, Рапо2VR, Autorano или аналог</p> <p>Фотоаппарат; Штатив; Панорамная головка; Презентационное оборудование.</p>	
<p>Кейс 3. Data Scout - я создаю пространственные данные</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Кейс метод. Метод проектов.</p>	<p>«Геознание» - информационно-консультационная среда Инструкция по работе с программным обеспечением (NextGIS FormBuilder) - Nextgis.ru</p> <p>Цикл статей по решению практических задач в ГИС - Gislabs.ru/</p>	<p>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых</p>	<p>Защита проектов</p>

			<p>ГИСгео (примеры применения, собираемых данных) http://gisgeo.org/ Пример профессионального сбора тематических данных Urbica.co</p>	<p>установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); пакет офисных программ MS Office;</p> <p>Презентационное оборудование. ПО NextGISMobile или аналог ПО NextGIS Formbuilder или аналог ПО NextGisWeb или аналог ПО QGIS или аналог Google, Instagram, Facebook и др. Программно-аппаратный учебный комплекс</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>"DataScout. Аэросъёмка+3DГород"</p> <p>Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников</p> <p>"DataScout. Городской исследователь"</p> <p>Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов</p> <p>"Геоинформатика"</p>	
<p>Кейс 4. «V.I.P.-тур»</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Кейс метод. Метод проектов.</p>	<p>«Геознание» - информационно-консультационная среда</p> <p>Инструкция по работе с программным обеспечением (NextGIS Logger) - Nextgis.ru</p> <p>ГИСгео (примеры применения, собираемых данных)</p> <p>http://gisgeo.org/</p> <p>Уроки ArcGIS online https://learn.arcgis.com/ru/</p>	<p>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие</p>	<p>Защита проектов</p>

				<p>программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); пакет офисных программ MS Office;</p> <p>Презентационное оборудование.</p>	
Углубленный модуль					
<p>Кейс 1. Основы съемки с БПЛА</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Кейс метод. Метод проектов.</p>	<p>«Геознание» - информационно-консультационная среда Инструкция по работе с программным обеспечением (Agisoft Photoscan, Scanex Geomixer) Цикл статей по решению практических задач в ГИС - Gislabs.ru/ Основы аэрофотосъемки http://unmanned.ru/service/aerophoto.htm Видео-инструкция - https://www.youtube.com/watch?v=1iYtjLlm8eI</p>	<p>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных</p>	<p>Защита проектов</p>

				<p>программ MS Office; ПО для обработки данных Аэросъемки (Agisoft Photoscan) Квадрокоптер Фотоаппарат Штатив Google Maps на зарубежные страны, Youtube Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъемка+3DГород" Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика"</p>	
<p>Кейс №2 «Геомаркетинг — прогнозирован»</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Кейс метод. Метод проектов.</p>	<p>ГИСГЕО (примеры применения, собираемых данных) - http://gisgeo.org/ ГИСГЕО (Геомаркетинг) - http://gisgeo.org/library/articles.html#decision</p>	<p>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и</p>	<p>Защита проектов</p>

<p>ие обозримом будущем»</p>	<p>В</p>	<p>ESRI CIS (Геомаркетинг: география в маркетинге) - https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1014&SECTION_ID=30 ArcGIS Pro (Пространственный анализ и геообработка) - https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm Инструкция по работе с программным обеспечением ArcGIS - https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/get-started/get-started.htm «Геознание» - информационно-консультационная среда Инструкция по работе с программным обеспечением - Nextgis.ru Цикл статей по решению практических задач в ГИС - Gislab.ru/ Пример профессионального сбора тематических данных Urbica.co</p>	<p>мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); пакет офисных программ MS Office;</p> <p>ПО QGIS или аналог;</p> <p>ПО ArcGIS или аналог;</p> <p>ПО ArcGIS Business analyst online или аналог;</p>
--------------------------------------	----------	--	--

				<p>ПО NextGISMobile или аналог;</p> <p>ПО NextGIS Logger или аналог;</p> <p>Google, Instagram, Facebook и др.</p> <p>Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика"</p>	
<p>Кейс 3. Современные карты или «Как описать Землю?»</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Кейс метод. Метод проектов.</p>	<p>«Геознание» - информационно-консультационная среда Инструкция по работе с программным обеспечением (Scanex Geomixer) Open street map – OSM.org Примеры красочных карт – carto, metrocosm, arcgis и др. Майкл ДеМерс Географические информационные системы. Основы / Дата+, 1999, 498 с.</p>	<p>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие</p>	<p>Защита проектов</p>

			<p>Книга Евгений Капралов, Александр Кошкарев, Владимир Тикунов, Ирина Лурье, В. Семин, Балис Серапинас, В. Сидоренко, А. Симонов Геоинформатика. В двух книгах / Academia, 2010, 432 с. ISBN 978-5-7695-6821-3 Книга Пиньде Фу, Цзюлинь Сунь Веб-ГИС: Принципы и применение / Дата+, 2013, 356 с. Книга http://metrocosm.com/global-migration-map.html, https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/, https://www.travelpod.com/traveler-iq</p>	<p>программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); пакет офисных программ MS Office; Печатные карты Модели тел Глобусы Векторные данные OSM Scanex Geomixer или аналогичный сервис Программно- аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъемка + 3DГород" Программно- аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Космосъемка"</p>	
--	--	--	--	---	--

				Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика" Презентационное оборудование.	
Кейс 4. Оценка территорий.	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	<p>«Геознание» - информационно-консультационная среда</p> <p>Инструкция по работе с программным обеспечением (NextGIS QGIS) - Nextgis.ru</p> <p>Цикл статей по решению практических задач в ГИС - Gislab.ru/</p> <p>Примеры красочных карт</p> <p>https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USA</p> <p>K0012:1:US</p> <p>Менно-Ян Краак, Ферьян Ормелинг</p> <p>Картография. Визуализация геопространственных данных / Научный мир, 2005, 326 с. ISBN 5-89176-320-6</p> <p>Александр Берлянт Картография / КДУ, 2011, 464с. ISBN 978-5-98227-797-8</p>	Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующее программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office; NextGisQGIS или аналог	Защита проектов

				<p>Геопортал Scanex Geomixer или аналог Ортофотоплан на территорию технопарка 3х-мерная модель технопарка Принтер Программно- аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъёмка+3DГо род" Программно- аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Городской исследователь" Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика"</p>	
--	--	--	--	--	--

				Презентационное оборудование;	
Кейс 5. Дистанционное зондирование земли	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов.	<p>«Геознание» - информационно-консультационная среда</p> <p>Инструкция по работе с программным обеспечением (Scanex Geomixer) -</p> <p>Виды современных ДЗЗ</p> <p>http://learn.arcgis.com/ru/arcgis-imagery-book</p> <p>Роберт А. Шовенгердт Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений - Техносфера, 2013 - С. 582 - ISBN 978-5-94836-244-1</p> <p>У. Г. Рис Основы дистанционного зондирования - Техносфера, 2006 - С.346 - ISBN 5-94836-094-6</p> <p>Портал «Угадай страну по снимку»</p> <p>http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/</p> <p>Примеры космической съемки на внеземные территории http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal</p>	<p>Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office;</p> <p>Космическая съемка</p> <p>Векторные данные с описанием объектов на космических снимках</p>	Защита проектов

				<p>Scanex Geomixer или аналогичный сервис Google Maps, Yandex карты, навигаторы, СМИ Программно- аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъемка+3DГо род" Программно- аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Космосъемка" Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика"</p>	
--	--	--	--	---	--

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

рекомендованных обучающимся:

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъемка», «Аэрокосмические методы съемок». – 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 Антон Юрьевич тулкит «Гео». — Базовая серия «Методический инструментальный тьютора», М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 118 с.

4. 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.

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 Картография. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geocartograp>.

8. Геодезия и Аэрофотосъемка. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://journal.miigaik.ru>.

9. Геоматика. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geomatica.ru>.
10. Геопортал Роскосмоса. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gptl.ru>.
11. Геопортал открытых данных USGS. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://earthexplorer.usgs.gov>.
12. Геопрофи. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://geoprofi.ru>.
13. ГИСгео. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gisgeo.org>.
14. ГИС. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://gisa.ru>.
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/USAK0012:1: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.

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 снимку. - [Интернет-ресурс] – URL: <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos>.

35. Угадай страну по панораме. - [Интернет-ресурс] – URL: <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>.

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>.