

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт образования

Согласовано:

Директор Центра развития современных компетенций детей БФУ им. И. Канта
Г. Э. Петрова



_____ 2020 г.

Утверждено:

Директор Института образования
А. С. Бударина



_____ 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Урок технологии. Гео-maker»**

Возраст обучающихся: 12-14 лет
Срок реализации: 8 месяцев

Автор-составитель:
Гайков Артём Андреевич,
преподаватель ЦРСЖД БФУ им. И. Канта

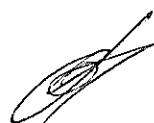
г. Калининград, 2020.

Лист согласования

Составитель: преподаватель Центра развития современных компетенций детей БФУ им. И. Канта Гайков А.А.

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета
Института образования
Протокол № 4 от 02 июля 2020 года

Председатель
научно-методического совета



Т.А. Кузнецова

Ведущий менеджер ООП

К.А. Дегтяренко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Урок технологии. Geomaker» имеет техническую направленность.

Актуальность программы.

Геоинформатика — самая современная наука об измерении и исследовании Земли, направленная на цифровизацию пространства. Это направление науки объединяет в себе всё, что происходит на Земле, в воздушном пространстве и под землёй, а также в космосе, описывая это с помощью координат. В результате формируются пространственные данные, карты и геоинформационные системы.

DataScout — современный тренд, когда каждый человек имеет возможность собирать, анализировать и представлять географически привязанную информацию по любой тематике с помощью таких современных технологий, как:

- космическая съёмка
- аэрофотосъёмка
- ГЛОНАСС/GPS
- 3D-моделирование
- геоинформационные системы (ГИС), сервисы, карты и геопорталы.

Геопространственное мышление – развиваемая способность человека, позволяющая ему осознавать и развивать пространство для жизни (от квартиры до всей планеты и даже космоса) как единую систему окружающих его объектов с их свойствами и характеристиками, меняющимися во времени.

TerraFormer – человек, способный проектировать системные изменения и моделировать нестандартные решения по развитию территорий различного масштаба на основе геоданных, имеющий навыки анализа и исследования пространственных объектов и явлений.

Сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни. Каждый современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для заказа такси и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. На сегодняшний день насчитывается более 2000 направлений применения геоинформационных технологий и геоданных, для которых нужны компетентные специалисты.

Отличительные особенности программы.

Прохождение общеобразовательной программы позволит ученикам получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Выполняя проекты, ученики смогут представить информационные данные в виде реальных объектов, которые можно потрогать в реальности, а также смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы,

Разработанная программа имеет значительную степень новизны, так как впервые объединяет как различные тематические направления, связанные с геоинформационными технологиями, так и педагогические подходы, использующие проектно-кейсовый метод.

Адресат программы.

Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для школьников в возрасте 12-14 лет.

Объем и срок освоения программы.

Срок освоения программы – 8 месяцев.

На полное освоение программы требуется 60 часов, включая аттестацию по результатам освоения программы в форме презентации и защиты проектной работы.

Формы обучения – очная с возможностью реализации отдельных дисциплин/модулей/практик с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса.

Набор детей в группы – свободный. Программа предусматривает групповые формы работы с обучающимися. Состав групп 12-15 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов за период реализации программы – 60 часов на группу. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перерывы. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Педагогическая целесообразность.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон обучающихся, как связанных с реализацией их собственных интересов, так и необходимых для взаимодействия с миром во всех его проявлениях. При этом гибкий подход к занятиям позволяет вовлечь обучающихся с различными способностями. Разнообразие проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого обучающегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также на системно-деятельностном методе обучения.

Данная программа предполагает вариативный подход, так как позволяет увеличить или уменьшить объем той или иной темы (в том числе сложность и порядок проведения занятий) в зависимости от потребностей и возможностей обучающегося.

Практическая значимость.

В ходе освоения программы, учащиеся приобретут практические навыки работы с космической съемкой (со спектральными каналами для выявления пожаров, загрязнений, типов растительности); навыки работы с геоинформационными системами (ГИС); обработки аэросъемку и смогут получить точные ортофотопланы и трёхмерные модели местности; навыки программирования геопорталов (web-карты); моделировать 3D-объекты; создания панорамных туров; использования мобильных устройств для сбора

данных (собственные краудсорсинг платформы для сбора пространственных данных); навыки создания электронных и печатных карт. А также, разовьют навыки пространственного мышления, работы с большими массивами различной информации, выявления реальных территориальных задач.

Ведущие теоретические идеи.

Ведущая идея данной программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Цель дополнительной общеразвивающей программы.

Целью образовательной программы является формирование у учащихся уникальных компетенций по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями и их применением в работе над проектами.

Задачи дополнительной общеразвивающей программы.

Образовательные:

- дать первоначальные знания в сфере геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования;
- научить приемам сбора, анализа и представления пространственных данных;
- сформировать общенаучные и технологические навыки работы с пространственными данными;
- ознакомить с правилами безопасной работы с квадрокоптерами и другими информационно вычислительными устройствами.

Развивающие:

- развитие системного подхода к изучению, анализу и изменению окружающего мира;
- развитие самостоятельной деятельности;
- развитие пространственное мышление;
- развитие оформительских навыков;
- развитие психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие лидерских качеств, умение формирования собственной точки зрения, публичных выступлений, комплексного подхода при решении задач.

Воспитательные:

- формирование понимания собственной значимости и возможности влияния на мир;
- воспитание бережного отношения к окружающему миру;
- формирование креативного и творческого отношения к выполняемой работе;

- формирование командного мышления при выполнении проектных работ.

Принципы отбора содержания.

Содержание дополнительной образовательной программы призвано дополнить основную образовательную программу основной школы в части обновления содержания и технологий преподавания предмета «Технология».

Отбор содержания осуществлялся на основе следующих принципов:

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Основные формы и методы.

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) — детям дается часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) методы — детям предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские методы — дети сами ищут и изучают информацию;
- иллюстративно-объяснительные методы;
- репродуктивные методы;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные методы, дедуктивные методы.

Программа предполагает использование следующих форм работы: кейсы, лабораторно-практические работы, лекции, мастер-классы, занятия-соревнования.

Планируемые результаты.

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- основные виды пространственных данных;
- принципы функционирования современных геоинформационных сервисов;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- основы и принципы космической съемки;
- основы и принципы аэросъемки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

- устройство современных картографических сервисов;
- основы веб-программирования и создания собственных геопорталов;
- инструменты визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- основы фотографии;
- принципы 3D-моделирования;
- принципы дешифрирования космических изображений;
- основы картографии.

Уметь:

- создавать и рассчитывать полетный план для БПЛА;
- обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- обрабатывать аэросъемку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трехмерные модели местности;
- выполнять оцифровку;
- программировать геопорталы;
- моделировать 3D-объекты;
- создавать фототекстуры;
- создавать панорамные туры;
- использовать мобильные устройства для сбора данных;
- искать и анализировать информацию;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты.

Владеть:

- программным обеспечением для обработки пространственных данных;
- базовыми навыками фотографирования
- базовыми навыками космической съемки;
- базовыми навыками аэросъемки;
- инструментами визуализации пространственных данных;
- базовыми навыками дешифрирования космических изображений.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль.

Механизм оценивания текущего контроля:

- *Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при моделировании эскиза.
- *Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен, после объяснения к самостоятельным действиям.
- *Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет операции при моделировании эскиза.

Формы подведения итогов реализации программы.

Итоговый контроль проводится по окончании освоения программы в виде защиты проектов.

Требования к проекту:

- Работа может выполняться группами или индивидуально.

- Поощряется активное использование современных методов работы с информацией.
- Работа представляется в напечатанном виде и в виде презентации проекта, с указанием имени автора, название работы.
- При оценивании учитывается: актуальность и важность поставленных проблем; самостоятельность разработки проекта; новизна и неординарность подхода; анализ полученных данных; подведение итогов.
- Критерии оценки выступления: свободное владение материалом; качество ответов на вопросы, аргументированность.

Механизм оценивания итогового контроля:

- *Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и моделировании конструкции.
- *Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен, после объяснения к самостоятельным действиям.
- *Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет операции при проектировании и сборке конструкции.

По результатам итогового контроля обучающимся выдается свидетельство об освоении дополнительной общеобразовательной программы.

Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831).

Материально-техническое обеспечение реализации программы:

- ✓ компьютерный класс – 1;
- ✓ компьютер – 15 шт.;
- ✓ 3D принтер Ultimaker 2+ – 1 шт.;
- ✓ 3D принтер Zortrax M300 – 1 шт.;
- ✓ 3D принтер Zenit – 1 шт.;
- ✓ многофункциональная тач панель на мобильной стойке – 1 шт.;
- ✓ расходные материалы (пластик для 3D принтера)– 1 комплект;
- ✓ квадрокоптер PhantomW322A – 1 шт.;
- ✓ квадрокоптер Phantom Mavic Pro – 1 шт.;
- ✓ штатив для фотооборудования – 5 шт.;
- ✓ зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом в комплекте с картой памяти SDHC – 5 шт.;
- ✓ программное обеспечение.

Информационное обеспечение реализации программы: учебно-развивающие программные среды – Agisoft Photoscan pro.

Кадровое обеспечение реализации программы.

Реализацию программы осуществляют квалифицированные специалисты, имеющие профессиональное образование в технической области; в рамках сетевого взаимодействия с образовательными организациями Калининградской области.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 год обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка	
1	Техника безопасности. Базовый раздел. Что такое геоинформатика и где она применяется?	2	2			
2. Как делают карты сегодня						
2.1	Что мы знаем о современных картах?	2	2			
2.2	Как создать карту самому	2		2		
3. Откуда берется космическая съемка						
3.1	Основы космической съемки	2	2			
3.2	Основы распознавания объектов на космических снимках	2		2		
4. Для чего нужен ГЛОНАСС						
4.1.	Основы систем глобального позиционирования	2	2			
4.2	Применение ГЛОНАСС для позиционирования	2		2		
5. Как снимают на беспилотники						
5.1	Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха	2	2			
5.2	Планирование аэросъемки и съемка по заданию	2		2		
6. Как сделать свой геопортал						
6.1	Основы программирования геопорталов	2	2			
6.2	Средства по созданию собственных геосервисов. Геопространственные «мэшапы»	2	2			
7	Текущий контроль	2		2		Создание эскиза карты

8	Проектные группы	28				
Панорамные туры						
8.1	Введение в фотографию	2	2			
8.2	Создай свой панорамный тур	4		4		
8.3	Создание 3D панорам	2		2		
Макетирование						
8.4	Предметное (автоматизированное) 3D моделирование	2	2			
8.5	Создание ортофотопланов и 3D моделирование местности	4		4		
8.6	Анализ результатов аэросъемки	2	2			
8.7	Макетирование. Подготовка модели местности на печать 3d принтером	4		4		
Исследование территорий						
8.8	Основы 3D-моделирования объектов местности	2	2			
8.9	Точностное 3D-моделирование внутренних помещений	2	2			
8.10	Мобильные ГИС-приложения	2	2			
8.11	Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	2	2			
9	Итоговый контроль	8				
9.1	Настройка карты и оцифровка.	6		6		
9.2	Компоновка карты и публикация данных	2		2		Защита проекта
	Итого	60	28	32		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения (60 часов, 2 часа в неделю).

1. Техника безопасности. Введение в геоинформатику (2 ч.).

Правила техники безопасности при нахождении в учебной аудитории, работе с компьютерным оборудованием, оборудованием хайтека и при съемке с БПЛА. Изучение понятия геоинформатика, в каких областях применяется.

2. Как делают карты сегодня (4 ч.).

Основы работы с пространственными данными. Изучение современных географических карт. Что мы знаем о современных картах? Как создать карту самому? Освоение новых форм работы с картами.

3. Откуда берется космическая съемка (4 ч.).

Основы космической съемки. Основы распознавания объектов на космических снимках. Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса. Современные космические аппараты ДЗЗ. Основы дешифрирования

космических снимков. Работа с космической съемкой, умение определять объекты на космическом снимке. Знание основных характеристик космических снимков.

4. Для чего нужен ГЛОНАСС (4 ч.).

Основы систем глобального позиционирования. Применение ГЛОНАСС для позиционирования. Понимание основ работы ГЛОНАСС, орбитальных характеристик космических аппаратов; умение работать с логгером, собирать и визуализировать данные на карте, работать с лазерным гравером.

5. Как снимают на беспилотники (4 ч.).

Аэрофотосъемка: для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат? Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха. Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Устройство БПЛА. Создание ортофотопланов и 3D-моделирование местности. Знание принципов аэрофотосъемки и работы с БПЛА, умение строить полетное задание для БПЛА. Обработка аэросъемки, построение 3D моделей зданий и местности.

6. Как сделать свой геопортал (4 ч.).

Основы программирования геопорталов. Средства по созданию собственных геосервисов. Геопространственные «мэшапы»

7. Текущий контроль (2 ч.).

8. Проектные группы (28 ч.).

9. Итоговый контроль (8 ч.).

Подготовка к защите проекта. Настройка карты и оцифровка. Компоновка карты и публикация данных

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

1 год обучения (60 часов, 2 часа в неделю).

№ п/п	Месяц	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	октябрь	15.00-16.45	2	Техника безопасности. Базовый раздел. Что такое геоинформатика и где она применяется?	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канга	
2		15.00-16.45	2	Что мы знаем о современных картах?	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канга	

3		15.00-16.45	2	Как создать карту самому	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
4		15.00-16.45	2	Основы космической съемки	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
5	ноябрь	15.00-16.45	2	Основы распознавания объектов на космических снимках	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
6		15.00-16.45	2	Основы систем глобального позиционирования	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
7		15.00-16.45	2	Применение ГЛОНАСС для позиционирования	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
8		15.00-16.45	2	Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
9	декабрь	15.00-16.45	2	Планирование аэросъемки и съемка по заданию	Инженерно-технический институт,	

					ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
10		15.00-16.45	2	Основы программирования геопорталов	Инженерно- технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
11		15.00-16.45	2	Средства по созданию собственных геосервисов. Геопространственные «мэшапы»	Инженерно- технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
12		15.00-16.45	2	Текущий контроль	Инженерно- технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	Создание эскиза карты
13	февраль	15.00-16.45	2	Введение в фотографию	Инженерно- технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
14		15.00-16.45	2	Создай свой панорамный тур	Инженерно- технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
15		15.00-16.45	2	Создай свой панорамный тур	Инженерно- технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	

16		15.00-16.45	2	Создание 3D панорам	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
17	март	15.00-16.45	2	Предметное (автоматизированное) 3D моделирование	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
18		15.00-16.45	2	Предметное (автоматизированное) 3D моделирование	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
19		15.00-16.45	2	Создание ортофотопланов и 3D моделирование местности	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
20		15.00-16.45	2	Анализ результатов аэросъемки	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
21	апрель	15.00-16.45	2	Макетирование. Подготовка модели местности на печать 3d принтером	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
22		15.00-16.45	2	Макетирование. Подготовка модели местности на печать 3d принтером	Инженерно-технический институт,	

					ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
23		15.00-16.45	2	Основы 3D-моделирования объектов местности	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
24		15.00-16.45	2	Точностное 3D-моделирование внутренних помещений	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
25	май	15.00-16.45	2	Мобильные ГИС-приложения	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
26		15.00-16.45	2	Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
27		15.00-16.45	2	Итоговый контроль. Настройка карты и оцифровка.	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
28		15.00-16.45	2	Настройка карты и оцифровка.	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	

29		15.00-16.45	2	Настройка карты и оцифровка.	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	
30		15.00-16.45	2	Компоновка карты и публикация данных	Инженерно-технический институт, ЦРСКД БФУ им. И. Канта	Защита проекта

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р.
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Литература, педагогические издания и методические материалы для преподавателя:

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – М.: изд. МИИГАиК, 2006.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014.

3. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014.

4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013.

5. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005.

6. 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.

7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008.

8. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999.

9. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004.

10. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012.

11. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2012.

12. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.

13. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015.

Тематические веб-ресурсы:

1. ГИСGeo <http://gisgeo.org/>
2. ГИСa <http://gisa.ru/>
3. GISlab <http://gis-lab.info/>
4. Геознание — консультационно-образовательная онлайн-среда
<http://www.geoknowledge.ru>
5. Портал внеземных данных
<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zom=2>
6. OSM <http://www.openstreetmap.org/>

Литература, педагогические издания и методические материалы для учащихся:

1. Ллойд Б. История географических карт. — изд. Центрполиграф, 2006.
2. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей. — М., 2011.
3. Проектные траектории Геоинформатика. — М., 2016.

Тематические веб-ресурсы

1. Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
2. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
3. Пазл Меркатора <http://bramus.github.io/mercator-puzzleredux/>
4. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
5. GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
6. Угадай город по снимку <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
7. Угадай страну по панораме <https://geoguessr.com/>
8. Онлайн карта ветров [https://earth.nullschool.net/ru/Kids map](https://earth.nullschool.net/ru/Kids-map)
<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>
9. Карта погоды <https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USAK0012:1:US>
10. OSM трехмерные карты <http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73>