

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное учреждение Амурской области
«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»
Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»

Программа рекомендована к реализации
Экспертным советом ЦВПОД «Вега»

Протокол заседания
от «21» 10 2024г.
№ 11

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»
/ А.Б. Носкова /
(подпись) (Ф.И.О.)
«21» 10 2024 г.
М.П.



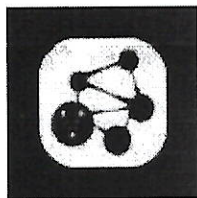
Дополнительная общеобразовательная программа
«Геоинформационные технологии. Профессиональный сбор данных»

Направленность: научно-техническая, естественно-научная
Уровень программы: углубленный
Возраст обучающихся: 14-16 лет
Срок реализации программы: 39 часов, 7 дней
Форма обучения: интенсивная, очная/дистанционная

Автор:
Мишаченко К.Г.
Педагог дополнительного образования
ЦВПОД «Вега»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Раздел 1 . Комплекс основных характеристик программы	
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель реализации программы	6
1.3.	Содержание программы	6
1.4.	Планируемые результаты	11
2.	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1.	Календарно-тематическое планирование	15
2.2.	Условия реализации программы	16
2.3.	Формы аттестации	16
2.4.	Оценочные материалы	17
2.5.	Методические материалы	17
2.6.	Рабочая программа воспитания	19
2.7.	Календарный план воспитательной работы	19
3.	Список использованных источников	23



Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии. Профессиональный сбор данных» разработана в соответствии с:

1. Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

2. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ 273) (ред. от 02.07.2021);

3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции от 11.06.2021);

4. Постановление главного государственного врача Российской Федерации об утверждении санитарных правил С.П.2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 №28;

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

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

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.21 № 652-н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель) в ред. от 02.01.2021 №38;

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

12. Приказ Минпросвещения РФ от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ДОП».

13. Приказ Минобрнауки Амурской области от 13.04.2020 №359 «Об утверждении проведения независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ» и Приказ «О внесении изменений в приказ Минобрнауки области от 13.04.2020 № 359» 05.03.21 №263.

Направленность программы.

Обучение направлено на реализацию личностно-ориентированного подхода, при котором каждому обучающемуся предоставляется возможность реализовать себя в познании, учебной деятельности, поведении. В условиях современного общества все более важным становится формирование восприятия целостной, системной картины информационных процессов в обществе, природе и познании, усиление межпредметных связей. Информационные технологии в современных условиях являются ядром информатизации образования и важным звеном профильной подготовки.

Программа «Геоинформационные технологии» является практико-ориентированной. Обеспечивается простое запоминание сложных терминов и понятий, встречаемые при изучении различных модулей. Практические занятия построены на решении актуальных прикладных задач. Междисциплинарный характер программы позволяет обучающимся получить дополнительное образование в области математики, информатики, физики, географии, астрономии, что способствует развитию научно-исследовательских и технико-технологических компетенций.

Программа способствует предпрофессиональной ориентации обучающихся.

Знания и умения, приобретаемые при освоении программы могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах различного уровня, а также участие в конкурсах, проектах, соревнованиях, фестивалях.

Актуальность программы.

Программа призвана инициировать научно-исследовательскую проектную деятельность школьников в различных областях космического образования. Деятельность в рамках программы рассматривается, как инструмент для формирования интереса детей к профессиям космической сферы; проектной деятельности в области космонавтики, выявления и поддержки одарённых детей для дальнейшего продвижения в инженерной, научно-технической отрасли.

Отличительные особенности программы, новизна.

Изучение геоинформационных технологий обуславливают социально-экономическое и культурное развитие, придает образованию ноосферную ориентацию. Основными чертами системы опережающего образования являются: возникновение и развитие глобальной системы образования, непрерывность образования в течение всей жизни человека преобладанием самообучения, индивидуализация образования, рост разнообразных образовательных стандартов и специальностей, ориентированность на синтез новейших научных знаний и методологий, переход от формально-дисциплинарного к проблемно-активному типу обучения, направленность на устойчивое развитие общества и становление глобального информационного общества, широкое развитие новых информационных технологий в образовании. Программа построена в соответствии с требованиями современного общества к образованию: обеспечение самоопределения личности, создание условий развития мотивации ребёнка к познанию и творчеству, создание условий для его самореализации, оказание помощи найти своё место в современном информационном мире

Адресат программы.

Для обучения по программе принимаются обучающиеся 14-16 лет.

Срок освоения программы.

Срок освоения программы-7 дней

Объем освоения программы-39 часов.

Формы обучения.

Очно-дистанционная

Уровень программы.

Базовый

Особенности организации образовательного процесса.

В результате освоения программы обучающиеся получают знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений; смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере исследования окружающего мира, а также использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты и собирать

данные об объектах на местности (например, деревья, дома города, поля, горы, реки, памятники и др.). Изучение отдельных процессов, природных и техногенных явлений с использованием геоинформационных технологий позволят ребятам самостоятельно собирать квадрокоптеры и получать геоинформационные данные с различных видов летательных аппаратов.

Обучающиеся научатся работать с современными системами дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а также с инструментами, алгоритмами и технологиями получения тематических продуктов по данным ДЗЗ: создание карт, атласов и др.

1.2. Цель и задачи программы

Сформировать взаимосвязанную совокупность базовых знаний, умений и навыков, необходимых для практического осуществления самостоятельной проектной деятельности в области геоинформационных технологий.

Задачи реализации программы

1. Освоение основных методов решения задач в сфере геоинформационных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования, картографирования и ДЗЗ, а также формирование устойчивых навыков 3D моделирования объектов местности, создания сферических панорам и др.

2. Сформировать набор умений, необходимых для самостоятельного решения прикладных задач, связанных с проектной деятельностью в области геоинформационных технологий, а также развить практические навыки выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках непосредственной реализации конкретного проекта.

3. Воспитание творчески активной и самостоятельной личности с нравственной позицией и нравственным самопознанием, повышение самооценки обучающихся, воспитание по сплоченности рабочих групп и коллектива в целом, а также организации социально ценных отношений и переживаний.

1.3 Содержание программы

Учебный план

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	Теория	Практика	Всего	
Вводный раздел. Инструктаж по ТБ	1	-	1	Тест
Основы работы с данными	2	-	2	Создание интеллект-карты

Современные способы изучения земной поверхности. Разновидности зондирования.	2	2	4	Публикация карты
Основы ориентирования и навигации, координаты и местоположение	2	2	4	Опрос
Тематические карты, атласы, ГИС, геопорталы, мобильные ГЕО-порталы	3	2	5	Защита и презентация проекта
Инструменты и технологии создания карт и атласов	1	3	4	
Основы аэрофотосъемки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем)	4	4	8	Создание ортофотоплана
Проектная деятельность (выбор предметной области для проекта)	-	20	20	Командная проектная работа
Итоговое занятие	2	-	2	Защита и презентация проекта

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема / Тематический блок	Количество часов		
		теория	практика	всего
Вводный раздел. Инструктаж по ТБ		1	-	1
1	Инструктаж по технике безопасности. Диагностическое тестирование на определения уровня готовности к освоению программы			
Основы работы с данными		2	-	2
2	Векторные, растровые и атрибутивные данные в электронных системах. Карты и основы их формирования. Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте. Системы координат и проекций карт, их основные характеристики возможности применения. Масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карт.	2	-	
Современные способы изучения земной поверхности. Разновидности зондирования		2	2	4
3	Оптическая, радиолокационная, тепловизионная, панорамная, стерео и другие	2	-	

	виды съемки. Виды космических аппаратов и данных, получаемых с них, основные характеристики снимков и др. Радиометрическая коррекция, географическая привязка и геометрическая коррекция, улучшение пространственного разрешения и синтез каналов и т.д. Сферы применения данных ДЗЗ (экологические проблемы, ледовая обстановка, состояние лесного покрова). Изучение природных зон и объектов местности по космическим снимкам. Атмосферные явления, облачность, циклоны. Разновидности 3D-моделей: модели рельефа, объектов			
4	Создание и публикация собственных карт	-	2	
Основы ориентирования и навигации, координаты и местоположение		2	2	4
5	История GPS/ГЛОНАСС, первые шаги. Карта, GPS/ГЛОНАСС. Телефоны, планшеты. Устройства. Связь: Wi-Fi, Bluetooth, сотовые сети. Применение GPS/ГЛОНАСС: транспорт, туризм, военные, пр. Принципы построения маршрута и влияющие на это факторы	2	-	
6	Построение маршрутов. Трекинг	-	2	
Тематические карты, атласы, ГИС, геопорталы, мобильные ГЕО-порталы		3	2	5
7	Разновидности тематических карт и атласов и возможности их применения. Возможности, разновидности, перспективы геоинформационных систем. Роль баз данных в ГИС	1	-	
8	Способы создания тематических карт с помощью значков, картодиаграмм, картограмм, изолиний и т.д. Возможности ГИС при работе со всем многообразием пространственных данных	1	-	
9	Изучение тематических карт региона и их роли в принятии решений. Маршрутизация на карте движения от дома до образовательного учреждения с нанесением на карту значимых объектов на маршруте	-	2	
10	Веб-ГИС, источники получения и сбора геоинформации, дополнительные возможности их применения. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС Мобильные ГЕО-приложения, их возможности и перспективы развития. Траектория развития геоинформатики. Профессии будущего. Выбор профессии связанной с геоинформатикой	1	-	
Инструменты и технологии создания карт и атласов		1	3	4
11	Виды представления итоговой карты: отдельная карта на геопортале, отдельный	1	-	

	слой на геопортале, отдельный набор данных, доступный по стандартам WMS, WFS и т.д., локальный проект в ГИС-системе, бумажная карта. Особенности использования того или иного способа			
12	Компоновка итоговой карты – настройка слоёв, стилей и параметров отображения слоёв, формирование легенды и т.д.	-	3	
Основы аэрофотосъемки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем)		4	4	8
13	Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. Создание сферической панорамы. Необходимое оборудование. Техника съемки сферических панорам различной аппаратурой. Сценарий съемки объектов для последующего построения в трёхмерном виде. Беспилотник. Устройство и применение. Технические особенности, пилотирование, использование для съемки местности БПЛА. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей	2	2	
14	Создание сферической панорамы. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО. Обработка отснятого материала. Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Работа с 3D принтером. Физические и химические свойства пластика для 3D принтера. Печать трехмерной модели	2	2	
Проектная деятельность (выбор предметной области для проекта)		-	20	20
15	Выбор проектного задания. Подготовка группового/индивидуального проекта, защита проекта (в том числе и на английском языке)	-	20	
Итоговое занятие		2	-	2
16	Подведение итогов работы. Показательные выступления	2	-	
ИТОГО:		17	33	50

Вводный раздел. Инструктаж по ТБ.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Диагностическое тестирование на определения уровня готовности к освоению программы.

Основы работы с данными

Теория: Векторные, растровые и атрибутивные данные в электронных системах. Карты и основы их формирования. Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте. Системы координат и проекций карт, их основные характеристики возможности применения. Масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карт.

Современные способы изучения земной поверхности. Разновидности зондирования.

Теория: Оптическая, радиолокационная, тепловизионная, панорамная, стерео и другие виды съемки. Виды космических аппаратов и данных, получаемых с них, основные характеристики снимков и др. Радиометрическая коррекция, географическая привязка и геометрическая коррекция, улучшение пространственного разрешения и синтез каналов и т.д. Сферы применения данных ДЗЗ (экологические проблемы, ледовая обстановка, состояние лесного покрова). Изучение природных зон и объектов местности по космическим снимкам. Атмосферные явления, облачность, циклоны. Разновидности 3D-моделей: модели рельефа, объектов.

Практика: Создание и публикация собственных карт.

Основы ориентирования и навигации, координаты и местоположение

Теория: История GPS/ГЛОНАСС, первые шаги. Карта, GPS/ГЛОНАСС. Телефоны, планшеты. Устройства. Связь: Wi-Fi, Bluetooth, сотовые сети. Применение GPS/ГЛОНАСС: транспорт, туризм, военные, пр. Принципы построения маршрута и влияющие на это факторы.

Практика: Построение маршрутов. Трекинг.

Тематические карты, атласы, ГИС, геопорталы, мобильные ГЕО-порталы

Теория: Разновидности тематических карт и атласов и возможности их применения. Возможности, разновидности, перспективы геоинформационных систем. Роль баз данных в ГИС.

Теория: Способы создания тематических карт с помощью значков, картодиаграмм, картограмм, изолиний и т.д. Возможности ГИС при работе со всем многообразием пространственных данных.

Практика: Изучение тематических карт региона и их роли в принятии решений. Маршрутизация на карте движения от дома до образовательного учреждения с нанесением на карту значимых объектов на маршруте.

Теория: Веб-ГИС, источники получения и сбора геоинформации, дополнительные возможности их применения. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС Мобильные ГЕО-приложения, их возможности и перспективы развития. Траектория развития геоинформатики. Профессии будущего. Выбор профессии связанной с геоинформатикой.

Инструменты и технологии создания карт и атласов

Практика: Компоновка итоговой карты – настройка слоёв, стилей и параметров отображения слоёв, формирование легенды и т.д.

Теория: Виды представления итоговой карты: отдельная карта на геопортале, отдельный слой на геопортале, отдельный набор данных, доступный

по стандартам WMS, WFS и т.д., локальный проект в ГИС-системе, бумажная карта. Особенности использования того или иного способа.

Основы аэрофотосъемки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем)

Теория: Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. Создание сферической панорамы. Необходимое оборудование. Техника съемки сферических панорам различной аппаратурой. Сценарий съемки объектов для последующего построения в трёхмерном виде. Беспилотник. Устройство и применение. Технические особенности, пилотирование, использование для съемки местности БПЛА. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.

Практика: Создание сферической панорамы. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО. Обработка отснятого материала. Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Работа с 3D принтером. Физические и химические свойства пластика для 3D принтера. Печать трехмерной модели.

Проектная деятельность

Практика: Выбор проектного задания. Подготовка группового/индивидуального проекта, защита проекта (в том числе и на английском языке).

Итоговое занятие

Теория: Публичные защиты проектов, рефлексия, подведение итогов работы.

1.4 Планируемые результаты обучения

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

1. Личностные результаты:

- сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в деятельностном подходе к обучению и развитию исследовательских навыков;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от реального факта;
- креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области математики и информатики в условиях развития информационного общества;

- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием математических знаний и средств и методов информатики и ИКТ;

- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИТ.

2. Метапредметные результаты:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в нужной форме; принимать решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательства;

- умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- ИТ-компетентность - широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства;

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую.

3. Предметные результаты:

- различать основные виды пространственных данных;
- формирование знаний принципов функционирования современных геоинформационных сервисов;
- формирование знаний профессионального программного обеспечения для обработки пространственных данных;
- формирование знаний основ и принципов космической съемки;
- формирование понимания основ и принципов аэросъемки;
- формирование знаний основ и принципов работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- формирование знаний устройства современных картографических сервисов;
- формирование знаний основ веб-программирования;
- формирование знаний инструментов визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- формирование знаний основ фотографирования;
- формирование знаний дешифрирования космических изображений;
- формирования знаний основ картографии;
- формирование умений обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- формирование умений обрабатывать аэросъемку;
- формирование умений использовать мобильные устройства для сбора данных;
- формирование умений искать и анализировать информацию;
- формирование умений выполнять пространственный анализ;
- формирование умений создавать карты и др.

2.4 Формы организации учебных занятий

Формы реализации обучения, используемые при реализации программы: фронтальная, групповая, индивидуальная, дистанционная.

Формы организации учебного процесса: помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной

программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного курса: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Современные образовательные технологии: проблемное, разноуровневое, проектное обучение, исследовательский, игровой методы обучения, технология обучения в сотрудничестве, технология лекционно-семинарской зачётной системы и информационно-коммуникационные технологии.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература.

Методы организации учебного процесса

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, изделий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса.

Формы контроля и оценочные материалы

Формами подведения итогов при реализации программы являются: защита проектов.

Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество проекта, отзыв руководителя проекта,

уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарно-тематическое планирование

№	число	ме сяц	время	Кол-во часов	тема	Место	Форма контро ля
1	9	04	С 13.00- 18.00	5	Современные способы изучения земной поверхности. Разновидности зондирования.	АмГУ	Решен ие задач
2	10	04	С 10.00- 12.00, с 14.00- 18.00	6	Основы ориентировани я и навигации, координаты и местоположени е	АмГУ	Решен ие задач
3	11	04	С 9.00- 12.00, с 14.00- 17.00	6	Тематические карты, атласы, ГИС, геопорталы, мобильные ГЕО-порталы	АмГУ	Решен ие задач
4	12	04	С 9.00- 12.00, с 14.00- 17.00	6	Инструменты и технологии создания карт и атласов	АмГУ	Решен ие задач
5	13	04	С 9.00- 12.00, с 14.00- 17.00	6	Основы аэрофотосъемк и. Применение БАС (беспилотных авиационных систем)	АмГУ	Решен ие задач
6	14	04	С 10.00- 12.00, с 13.00- 17.00	6	Проектная деятельность (выбор предметной области для проекта)	АмГУ	Решен ие задач
7	15	04	С 9.00- 13.00	4	Итоговое занятие	АмГУ	Решен ие задач

Педагогическая целесообразность состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, необходимые в обществе,

используя современные информационные технологии; позволяющие обеспечивать динамическое развитие личности ребенка, его нравственное становление; формировать целостное восприятие мира, людей и самого себя, развивать интеллектуальные и творческие способности ребенка. Индивидуальная работа над проектом развивает самостоятельность, приносит соревновательный элемент, позволяет наиболее полно раскрыть интеллектуальный потенциал учащегося.

2.2 Условия реализации программы:

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных Санитарными правилами (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

Материально-техническое обеспечение

Занятия по курсам будут реализовываться в учебном кабинете площадью не менее 80 кв. м. и в компьютерном классе. Классы оснащены необходимой мебелью: столы, стулья по количеству обучающихся, рабочее место для педагога, флипчарт. Кабинет оснащен техническими средствами: мультимедиа-проектор, интерактивная доска, ноутбуки для каждого обучающегося, компьютер для педагога, веб-камерами, МФУ формата А4, соединение с Интернетом. Кабинеты оснащены инструментами и расходными материалами для проведения занятий: бумага формата А4, карандаши, ластик, ручки, циркули, линейки, маркеры для доски, ножницы, др.

Информационное обеспечение

Электронные образовательные ресурсы, специальные компьютерные программы Google Meet.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы привлекаются преподаватели вузов, имеющие соответствующее образование и опыт работы и/или педагоги, имеющие высшее педагогическое образование, обладающие достаточными теоретическими знаниями и опытом. Для отработки умений и навыков решения практико-ориентированных задач и вопросов профориентации могут привлекаться студенты старших курсов.

Преподаватель:

Петренко Алексей Вадимович - педагог дополнительного образования Центра «Вега», преподаватель инженерно-технического факультета АмГУ.

2.3. Формы аттестации

Входящий контроль- отбор на программу

В процессе обучения осуществляется текущий контроль над уровнем знаний и умений обучающихся. Знания и умения проверяются посредством решения практико-ориентированных задач, ответов на контрольные вопросы

и вопросы викторин, выполнения тестовых заданий. Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполненных работ.

Форма подведения итогов работы – прохождение итогового тестирования и участие в региональной научно-технологической конференции обучающихся по долгосрочным дополнительным общеобразовательным программам «Горизонт событий».

2.4. Оценочные материалы

Текущий контроль – проводится в процессе обучения с целью определения фактического результата и его соотношения с ожидаемым, посредством сравнения выполнения работ с образцом, с помощью устного опроса учащихся и результатов участия в соревнованиях;

Итоговая аттестация – проводится в конце учебного года для анализа выполнения поставленных задач, достигнутых планируемых результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- устный опрос;
- выполнение практического задания;
- тестирование;
- участие в соревнованиях.

2.5. Методический материал

Методы обучения

словесный: беседа, рассказ с элементами демонстрации, лекция;

наглядный: презентации, схемы, видеоматериалы;

практический: показ, постановка опытов;

объяснительно-иллюстративный (рассказ, показ, лекция);

репродуктивный (составление схемы-конспекта, воспроизведение, ответы на вопросы по изученному материалу);

исследовательский метод (практико-ориентированные задания);

проектный метод (создание технологических мини-проектов).

Педагогические технологии

групповое обучение

дистанционное обучение

Формы организации учебного занятия

Вводное занятие

Занятия по углублению знаний

Лекции, комбинированные занятия

Практические занятия по применению полученных знаний

Дистанционное обучение на основе информационных технологий

Ролевая игра

Типы деятельности

Эвристический

Частично-поисковый

Практический

Информационно-коммуникативный
Алгоритм учебного занятия
может быть следующим.

– *I этап – организационный.*

Задача: подготовка обучающихся к работе на занятии.

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

– *II этап – подготовительный.*

– (подготовка к восприятию нового содержания).

– Задача: мотивация и принятие обучающимися цели учебно-познавательной деятельности; актуализация опорных знаний.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности обучающихся (вступительное слово преподавателя, составление плана работы).

– *III этап – основной.*

– В качестве основного этапа могут выступать следующие:

– 1. *Усвоение новых знаний.* Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность обучающихся.

– 2. *Первичная проверка понимания.* Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют пробные задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.

– 3. *Закрепление знаний* тренировочные упражнения, задания, выполняемые обучающимися самостоятельно.

– 4. *Обобщение и систематизация знаний.* Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

– *IV этап – контрольный.*

– Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.

– Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

– *V этап – итоговый.*

– Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.

– Содержание этапа: педагог сообщает ответы на следующие вопросы: как работали обучающиеся на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели.

– *VI этап – рефлексивный.*

- Задача: мобилизация обучающихся на самооценку. Может оцениваться работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.
- *VII этап: информационный.*
- Задача: обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания, логики дальнейших занятий.
- Информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по его выполнению, определение перспективы следующих занятий.
- Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Дидактические материалы

- Презентации к занятиям
- Видеофильмы, иллюстрирующие основные технологические процессы.

2.6. Рабочая программа воспитания

Цель воспитательного процесса

Рабочая программа воспитания разработана на основе Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся». Основой для разработки Программы воспитания явилась Примерная программа воспитания.

Цель воспитания обучающихся: создание условий для личностного развития, самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.¹

Задачи воспитания обучающихся: усвоение ими знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний и сформированных отношений в жизни, практической деятельности.

Особенности и содержание деятельности.

Направления воспитания: гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания.

Формы и содержание деятельности

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы:

- во время занятий;
- участие в мероприятиях различного уровня;
- профилактика и безопасность;
- взаимодействие с родителями (законными представителями);
- профориентация.

Планируемые результаты

- знать и любить свою Родину – свой родной дом, двор, улицу, город, село, свою страну;
- беречь и охранять природу, подкармливать птиц в морозные зимы; не засорять бытовым мусором улицы, леса, водоемы;
- проявлять миролюбие – не затевать конфликтов и стремиться решать спорные вопросы, не прибегая к силе;
- быть вежливым и опрятным, скромным и приветливым;
- соблюдать правила личной гигиены, режим дня, вести здоровый образ жизни;
- стремиться устанавливать хорошие отношения с другими людьми, уметь прощать обиды, защищать слабых, по мере возможности помогать нуждающимся в этом людям;
- быть уверенным в себе, открытым и общительным, отстаивать свое мнение и действовать самостоятельно, без помощи старших.
- уважать старших, выполнять посильную работу для обучающегося, помогая старшим; доводить начатое дело до конца.

2.7. Календарный плана воспитательной работы

№п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
Гражданское воспитание			
1.	Готовность к разнообразной совместной деятельности при изучении ракетостроения, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	14.04.2025-18.04.2025
Патриотическое воспитание			

2.	Понимание ценности ракетостроения, и его роли в развитии человеческого общества, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие ракетостроения.	На каждом занятии во время изучения материала и решения прикладных задач в форме рассказа, беседы, презентации, диспута.	14.04.2025- 18.04.2025
Духовно-нравственное воспитание			
3.	Готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных норм и норм права с учётом осознания последствий поступков.	На каждом занятии во время изучения материала и его обсуждения; во время проведения контролирующих мероприятий	14.04.2025- 18.04.2025
Эстетическое воспитание			
4.	Умение осознавать эмоциональное состояние своё и других людей, уметь управлять собственным эмоциональным состоянием; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.	На каждом занятии во время изучения материала и его обсуждения; во время проведения контролирующих мероприятий (командные Викторины)	14.04.2025- 18.04.2025
Физическое воспитание			
5.	Осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности в учебных лабораториях.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала в форме рассказа, беседы.	14.04.2025- 18.04.2025
Трудовое воспитание			

6.	Активное участие в решении практических задач.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	14.04.2025-18.04.2025
Экологическое воспитание			
7.	Ориентация на применение знаний для повышения уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание необходимости в уважительное отношение к точке зрения другого человека, его мнению, мировоззрению.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения прикладных задач в форме рассказа, беседы, обсуждения.	14.04.2025-18.04.2025
Ценности научного познания			
8.	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях. Развитие интереса к науке и технологии, овладение основами научного мышления.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	14.04.2025-18.04.2025

3. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная учебная литература

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», – М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
2. «Аэрокосмические методы съёмок». – М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
3. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 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. - С. 42-47.
5. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
6. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
7. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.- 19 с.
8. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 40 с.
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. - 544 с.
10. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
11. 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. - 168 с.
12. Макаренко А.А., В.С. Мойсеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
13. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4

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

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

16. Багров Лео. История картографии / Центрополиграф, 2004 г., 320 с. ISBN 5-9524-1078-2

17. Себряков Г., Сыпало К., Современные и перспективные информационные ГНСС технологии в задачах высокоточной навигации / ФИЗМАТЛИТ, 2014, 200 с. ISBN 978-5- 9221-1577-3

18. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И., Методы и модели анализа данных: OLAP и DataMining (+ CD ROM). СПб.: БХВ-Петербург, 2004 г.– 336 с.

19. Багров Лео, История русской картографии / Центрополиграф, 2005 г., 528 с. ISBN 5-9524- 1676-5

20. Браун Ллойд. История географических карт / Центрполиграф, 2006 г., 479 с.

21. Бугаевский Л.М. Математическая картография / Златоуст, 1998 г., 400 с., ISBN 5-7259-0048- 7

22. Большаков П.В., Бочков А.П., Сергеев А.А. Основы 3D-моделирования. 2013 г., СПб.: Питер, 304 с.

23. Кадничанский С.А. Англо-Русский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии. Русско-английский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии / Проспект, 2014 г., 288 с.

24. Канесса Э., Фонда К., Зенарро М. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. Международный центр теоретической физики Абдус Саламс – МЦТФ (отдел научных разработок), 2013 г., 192 с.

25. Капралов Е., Кошкарёв А., Тикунов А., Лурье И., Семин Е., Балис Серапинас, Сидоренко В., Симонов А. Геоинформатика. В двух книгах / Academia, 2010 г., 18. 432 с. ISBN 978-5-7695-6821-3

26. Краак М., Ормелинг Ф., Картография. Визуализация геопространственных данных / Научный мир, 2005 г., 326 с. ISBN 5-89176-320-6

27. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные (Big DATA) – Революция, которая изменит то, как мы живём и работаем, работаем и мыслим. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 г., 240 с.

28. Назаров А.С. Фотограмметрия / ТетраСистемс, 2006 г., 386 с., ISBN 985-470-402-5

29. Песков Ю. Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS / Моркнига, 2010 г., 148 с., ISBN 978 -5- 903080-86-1

Дополнительная учебная литература

1. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с.,

2. ISBN: 5-9524-2339-6

3. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011.

4. Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016.
5. Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
6. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
7. Пазл Меркатора <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/>
8. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
9. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/>
10. Карта погоды <https://weather.com/weather/radar/interactive/l/USAK0012:1:US>
11. ОСМ трехмерные карты Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2015 г., 370 с.
12. Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования – Техносфера, 2006 – С. 346 – ISBN 5- 94836-094-6/
13. Атлас России. Иллюстрированная картографическая энциклопедия в 2 частях + DVD – Ассоциированный картографический центр-М., 2012 г. – ISBN: 462-0-76-908
14. Атлас Фобоса. – М.: МИИГАиК, 2015 г., 220 с.: ил. 85, табл. 17, библи. 195 наим., прил. 2, 43 карты.
15. Айзек Азимов, Путеводитель по науке. От египетских пирамид до космических станций – Центрополиграф, 2007 г., 840 с. ISBN 978-5-9524-2906-2
16. Гершберг А.Е. Физика в путешествиях (по суше, по воде, по воздуху, в космосе) / Левша, 2003 г., 152 с., ISBN 5-93356-034-0
17. Дефо Д., Жизнь и удивительное приключение морехода Робин Котовзона Крузо / НИГМА, 2013 г., 256 с., ISBN 978-5-4335-0048-8
18. Энди Вейер, Марсианин. – АСТ, Москва, 2014 г., 384 с., ISBN 978-5-17-084404-3
19. Жюль Верн, Дети капитана Гранта / Эксмо, Москва, 2015 г., 800 с., ISBN 978-5- 699-72717-9
20. Жюль Верн, Вокруг света за 80 дней. Таинственный остров / Эксмо, Москва, 2015 г., 928 с., ISBN 978-5-699-32022-6
21. Кравцова В., Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты. / ИТЦ Сканекс, Москва 2011 г. 254 с.
22. Каверин В.А. Два капитана. / Проспект, 2003 г., 876 с., ISBN 539210167
23. Кравцова В.И., Митькиных Н.С. Устья рек России. Атлас космических снимков / Научный мир, Москва, 2013 г., 124 с., ISBN 987-5-91522-353-9
24. Кракауэр Дж., В диких условиях / Эксмо, 2015 г., 416 с., ISBN 978 –5-699-80054-
25. Лейси Сара, Мечтай, создавай, изменяй! Как молодые предприниматели меняют мир и зарабатывают состояния / Манн, Иванов и Фербер, 2012 г., ISBN 978-91657-407-4
26. Лермонтов М., Герой нашего времени / Азбука, 2013 г., 512 с. ISBN 978-5-38904904-8
27. Мабел Джордж, История великих географических открытий в картинках / АСТ, Москва, 2014 г., 72 с., ISBN 978-5-17-085000-6

28. Рудаков Д., Оранжевая книга цифровой фотографии / Питер, 2007 г., 200 с., ISBN 978-5-469- 01222-1

29. Рудаков Д., Алая книга цифровой фотографии / Питер, 2010 г., 128 с., ISBN 978-5-49807- 610-2

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

31. Верещака Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Г.А. Качаев – М.: изд. МИИГАиК, 2013. – 65 с.

32. 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.

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

34. 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.

35. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp2015 – от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин – изд. ДМК Пресс, 2015. – 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.

36. Быстров А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Любнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов – Ростов-на-Дону, 2016. – С. 42-47

37. GISGeo – <http://gisgeo.org/>

38. ГИС-Ассоциации – <http://gisa.ru/>

39. GIS-Lab – <http://gis-lab.info/>

40. OSM – <http://www.openstreetmap.org/>