

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«КУРУШСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | «УТВЕРЖДАЮ»  Директор  МБОУ «Курушская СОШ № 2»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ш.Х. Бахишева |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Геоинформационные технологии»**

Уровень программы: базовый



**Возраст обучающихся:** 12-13 лет

**Пояснительная записка**

**Актуальность:**сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений.

Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности, создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа — общество — человек — технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире.  В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получат дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

**Формы занятий:**

- работа над решением кейсов;

- лабораторно-практические работы;

- лекции;

- мастер-классы;

- занятия-соревнования;

- экскурсии;

- проектные сессии.

**Методы, используемые на занятиях:**

−           практические (упражнения, задачи);

−           словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

−           наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);

−           проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;

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

−           исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;

−           иллюстративно-объяснительные;

−           репродуктивные;

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

−           индуктивные, дедуктивные.

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

**Задачи программы**:

*обучающие*:

•              приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;

•              ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;

•              обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;

•              обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;

•              знакомство с хард-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

*развивающие*:

•              формирование интереса к основам изобретательской деятельности;

•              развитие творческих способностей и креативного мышления;

•              приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;

•              формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;

•              развитие геопространственного мышления;

•              развитие софт-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

*воспитательные*:

•              формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;

•              формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;

•              воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;

•              воспитание культуры работы в команде.

**Планируемые результаты освоения учебного курса**

**Личностные** **результаты:**

– сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;

– ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;

– сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;

– сформированность мотивации к учебной деятельности;

– знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

*Программные требования к уровню развития:*

– сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;

– умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;

– сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;

– сформированность усидчивости, многозадачности;

– сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

**Метапредметные результаты:**

*География*

Выпускник научится:

•              выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам;

•              ориентироваться в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных): находить и извлекать необходимую информацию; определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризующие географические объекты, процессы и явления, их положение в пространстве по географическим картам разного содержания и другим источникам; выявлять недостающую, взаимодополняющую и/или противоречивую географическую информацию, представленную в одном или нескольких источниках;

•              представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач.

Выпускник получит возможность научиться:

•              моделировать географические объекты и явления;

•              приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

*Математика*

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

•              представлять данные в виде таблиц, диаграмм;

•              читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

•              извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

*Наглядная геометрия*

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

•              оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

•              решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

•              выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

*Физика*

Выпускник научится:

•              соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

•              понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;

•              использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

*Информатика*

Выпускник научится:

•              различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;

•              приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;

•              классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

*Математические основы информатики*

Выпускник получит возможность:

•              познакомиться с примерами математических моделей и использованием компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

*Использование программных систем и сервисов*

Выпускник научится:

•              классифицировать файлы по типу и иным параметрам;

•              выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

•              навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;

•              различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);

•              познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

•              практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);

•              познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;

•              познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);

•              познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;

•              получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

•              следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;

•              оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;

•              прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;

•              в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

•              проводить оценку и испытание полученного продукта;

•              проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;

•              описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;

•              анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

•              проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:

•        определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе), встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,

•        изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;

•              проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:

‒              оптимизацию заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),

‒              разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;

•              проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:

‒              планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),

‒              планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

•              выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

•              модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;

•              технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

**Предметные результаты:**

*Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):*

•              правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;

•              основные виды пространственных данных;

•              составные части современных геоинформационных сервисов;

•              профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;

•              основы и принципы аэросъёмки;

•              основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

•              представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

•              принципы 3D-моделирования;

•              устройство современных картографических сервисов;

•              представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

•              дешифрирование космических изображений;

•              основы картографии.

*Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):*

•              самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;

•              создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;

•              обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;

•              моделировать 3D-объекты;

•              защищать собственные проекты;

•              выполнять оцифровку;

•              выполнять пространственный анализ;

•              создавать карты;

•              создавать простейшие географические карты различного содержания;

•              моделировать географические объекты и явления;

•              приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

**Календарно-тематическое планирование 7 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Кол-во часов** | **Дата** | **Тема** | **Примечание** |
| **1** | 1 |  | Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир**).** |  |
| **2** | 1 |  | Введение в геоинформационныетехнологии**. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».** |  |
| **3** | 2 |  | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. |  |
| **4** | 2 |  | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами. |  |
| **5** | 1 |  | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? |  |
| **6** | 2 |  | Создание и публикация собственной карты. |  |
| **7** | 4 |  | **Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».** |  |
| **8** | 2 |  | Системы глобального позиционирования. |  |
| **9** | 2 |  | Применение спутников для позиционирования. |  |
| **10** | 1 |  | **Фотографии и панорамы.** |  |
| **11** | 1 |  | История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. |  |
| **12** | 2 |  | Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. |  |
| **13** | 2 |  | Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.). |  |
| **14** | 4 |  | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. |  |
| **15** | 1 |  | **Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).** |  |
| **16** | 1 |  | Фотограмметрия и её влияние на современный мир. |  |
| **17** | 2 |  | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. |  |
| **18** | 4 |  | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. |  |
| **19** | 2 |  | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона. |  |
| **20** | 2 |  | Технические особенности БПЛА. |  |
| **21** | 5 |  | Пилотирование БПЛА. |  |
| **22** | 5 |  | Использование беспилотника для съёмки местности. |  |
| **23** | 3 |  | Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей. |  |
| **24** | 2 |  | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. |  |
|  | 1 |  | Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы. |  |
| **25** | 1 |  | **Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».** |  |
| **26** | 1 |  | Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном. |  |
| **27** | 6 |  | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. |  |
| **28** | 2 |  | Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели. |  |
| **29** | 3 |  | Подготовка защиты проекта. |  |
| **30** | 2 |  | Защита проектов. |  |
| **31** | 2 |  | Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке. |  |
| **Всего: 72 часа** | | | | |

**Содержание программы**

**Кейс 1. Современные карты, или Как описать Землю?**

Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

**Кейс 2. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».**

Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.

**Кейс 3.1. Аэрофотосъёмка. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».**

Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, Основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

**Кейс 3.2. Изменение среды вокруг школы.**

Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.

**Контрольно-оценочные средства**

***Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы***

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

***Формы демонстрации результатов обучения***

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

***Формы диагностики результатов обучения***

Беседа, тестирование, опрос.

**Список литературы и методического материала**

1.Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.

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

3.         Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.

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

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

6.         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.

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

8.         Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.

9.         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.

10.  Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.

11.  Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.

12.  Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.

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

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

15.  GISGeo — http://gisgeo.org/.

16.  ГИС-Ассоциации — http://gisa.ru/.

17.  GIS-Lab — http://gis-lab.info/.

18. Портал внеземных данных — http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2.

19.  OSM — [http://www.openstreetmap.org/](https://www.google.com/url?q=http://www.openstreetmap.org/&sa=D&ust=1602776529154000&usg=AOvVaw1wByGkNf8ge5EFjj8lPvuS).

20.  Быстров, А.Ю. Геоквантум тулкит. Методический

инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.