

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
Институт непрерывного образования
Ключевой центр дополнительного образования детей
«Дом научной коллаборации имени М.П. Хабаева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ДДО
_____ О.Д. Базаров
«___» _____ 20__ г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования
«Геоинформационные технологии»

Нормативный срок освоения программы: 72 часа
Форма обучения: очная

г. Улан-Удэ
20__ г.

Учебная программа дополнительного образования «Геоинформационные технологии» (72 ч.) реализуется в Ключевом центре дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации имени М.П. Хабаева» ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова».

Составитель программы _____ А.Б. Лубсанова

СОГЛАСОВАНО

Директор ДНК им. М.П. Хабаева _____ Б.В. Соктоева

Методист ДНК им. М.П. Хабаева _____ Д.Ц. Очиржапова

Информационная карта программы

1. Учреждение	Ключевой центр дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации им. М.П. Хабаева» Институт непрерывного образования ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
2. Полное название Программы	Учебная программа дополнительного образования детей «Геоинформационные технологии»
3.1. Ф.И.О. автора программы	Лубсанова Аюна Баировна
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; * письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 №06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей для использования в практической работе»; * приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; * Указ Президента Российской Федерации от 01.06.2012 №761 «О национальной стратегии в интересах детей на 2012–2017 годы»; * Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 №808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»; * Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; АНО ДПО «Открытое образование» 2015; * Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14
4.2. Область применения	Дополнительное образование
4.3. Направленность	Естественнонаучная
4.4. Тип программы	Образовательная
4.5. Вид программы	Экспериментальная
4.6. Образовательная область	Физика, география, информатика.
4.7. Уровень освоения	Углубленный
4.8. Возраст учащихся по программе	14 – 15 лет
4.9. Продолжительность	72 часа
5. Последние изменения	
5.1. Рецензенты и авторы отзывов:	

I. 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. 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. Данная программа направлена на получение знаний по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира.

Классификация программы: техническая.

Направленность программы: программа «Геоинформационные технологии» является общеобразовательной программой по предметной области «Технология». Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к освоению развивающихся в тесной взаимосвязи геоинформационных технологий и беспилотных летательных аппаратов, развитие креативного мышления, умение работать в команде, выполнять и презентовать научные проекты.

Уровень освоения программы:

- ознакомительный;
- базовый;
- продвинутый.

Актуальность и отличительные особенности программы:

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счет трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций, компетентностном подходе и междисциплинарных связях с другими направлениями (ГЕО-АЭРО).

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.

Педагогическая целесообразность 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 самореализоваться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, географии и физики.

Уникальность программы обусловлена использованием широкого спектра оборудования и программного обеспечения для приобретения практических навыков работы с современными геоинформационными системами и беспилотными летательными аппаратами.

Организационные условия реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения с общим количеством учебных часов – 72 часов.

Норма наполнения группы – 10-15 человек.

При комплектовании предусматривается совместная работа в одной группе учащихся разного возраста, учитывая начальную подготовку; с этой целью проводится анкетирование детей, психолого-педагогическое исследование и предварительный контроль в форме собеседования, что позволяет увидеть исходную подготовку каждого ребенка, его индивидуальные способности и наклонности.

Форма организации учебно-воспитательного процесса: очная с элементами дистанционного обучения и предусматривает проведение аудиторных занятий, самостоятельной (внеаудиторной) работы и консультаций.

Формы и режим занятий, предусмотренные программой, включают в себя теоретические и практические занятия, а также важную роль играет самостоятельная работа учащихся (выполнение заданий, связанных с изучаемыми темами, для освоения учебного материала). Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий: 2 часа.

Формы контроля усвоения материала программы. Текущий контроль проводится по результатам выполнения самостоятельных творческих заданий, отработки методик, написания самостоятельных работ. Итоговый контроль проводится по итогам заключительной проектной работы.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие интереса у ребенка к познанию и творчеству для формирования образовательных запросов и потребностей через получение профессионально-ориентирующих компетенций в области геоинформационных технологий; конструирования беспилотных летательных аппаратов; получение в дальнейшем профессионально-ориентирующих компетенций для осуществления проектной деятельности. Развитие пространственного мышления, мотивации к исследованиям и творчеству в реализации собственных проектов.

Задачи:

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.

Обучающиеся научатся:

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для ее решения;
- создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трехмерные модели местности;
- моделировать 3D-объекты;
- защищать собственные проекты;
- выполнять оцифровку;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;
- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- различные геоинформационные системы, в которых областях применяется геоинформатика, какие задачи может решать.

Уметь:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать.

Владеть:

- приемами ориентирования в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных):
- нахождения и извлечения необходимой информации;

- 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.

Ожидаемые результаты программы и основные критерии эффективности:

Общие положения

Программа даёт обучающимся возможность погрузиться во всё многообразие пространственных (геоинформационных) технологий. Программа знакомит обучающихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными. Полученные компетенции и знания позволят обучающимся применить их почти в любом направлении современного рынка. Освоив программу, обучающиеся смогут выбрать наиболее интересную для них технологическую направленность, которой они будут обучаться в рамках углублённого модуля. Программа затрагивает такие темы, как: «Основы работы с пространственными данными», «Ориентирование на местности», «Основы фотографии», «Самостоятельный сбор данных», «3D-моделирование местности и объектов местности», «Геоинформационные системы (ГИС)», «Визуализация и представление результатов». Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся школьного возраста 8-9 класса.

Оценка полученных знаний и умений осуществляется по следующим критериям:

- личностный рост и приобретение практических навыков;
- выполнение программной деятельности;
- творческий подход к деятельности;
- регулярное посещение занятий;
- степень самостоятельности выполнения работы;
- выступление с реферативными данными и творческими заданиями на занятиях.

На каждого обучающегося по программе предусмотрено портфолио, в которое вписывается и отслеживается индивидуальный образовательный маршрут, фиксируются достижения.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения учебной программы

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями. Формы подведения итогов:
- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта. Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

II. Учебно-тематический план

	Раздел, тема.	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЕ БЛОК (2 ч.)					
1.	Введение в образовательную программу.	4	4	0	
1.1	Техника безопасности. Знакомство с направлением. Применение и визуализация геоданных.	4	4	0	Устные выступления
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК					
2.	Кейс 1. «Современные карты или как описать Землю?»	12	6	6	
2.1	Векторные данные. Атрибутика векторных данных.	4	2	2	Визуализированные Треки (карта интенсивности)
2.2	Растровые данные. Создание данных.	4	2	2	Карта местности
2.3	Системы координат. Форматы изображений.	4	2	2	Графическая и текстовая презентация
3	Кейс 2. «Создание карты»	16	4	12	
3.1	ДЗЗ, применение и интерпретация данных.	8	2	6	Карта в Story maps
3.2	Пространственный анализ. Графическая визуализация.	8	2	6	Графическая и текстовая презентация
4	Кейс 3. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	20	10	10	
4.1	Устройство и теоретические основы полета DJIMavic 2 Pro. Порядок подготовки к работе, составление полетного задания. Техника безопасности при полётах.	4	2	2	Бриф, полетное задание
4.2	Выполнение полета с практическим аэрофотографированием в соответствии с полетным заданием на DJIMavic 2 Pro.	4	2	2	Учебные полеты. Собранные данные
4.3	Фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъемочных работ.	4	2	2	Ортофотоплан, 3D-модель местности
4.4	Основы 3D моделирования.	4	2	2	3-D модель БГУ
4.5	Анализ, стилизация и формы представления данных.	4	2	2	Графическая и текстовая презентация
5	Проектная работа	20	0	20	
5.1	Подготовка выступлению для защиты результатов. Защита проектных работ.	20	0	20	
ИТОГО		72	24	48	

III. Содержание учебно-тематического плана

№	Тема	Часы	Содержание
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности.	4	Введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приемами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.
2	Кейс 1. «Современные карты, или как описать Землю?»	12	
2.1	Векторные данные. Атрибутика векторных данных.	4	Понимание векторных данных и их использование в ГИС.
2.2	Растровые данные. Создание данных.	4	Понимание, что такое растровые данные и как они используются в ГИС.
2.3	Системы координат. Форматы изображений.	4	Понимание топологии векторных данных. Система координат
3	Кейс 2. «Создание карты»	16	
3.1	ДЗЗ, применение и интерпретация данных.	8	Как создавать карты на основе пространственных данных. Основы обработки и анализа данных.
3.2	Пространственный анализ. Графическая визуализация.	8	Инструменты пространственного анализа.
4	Кейс 3. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	20	
4.1	Устройство и теоретические основы полета DJIMavic 2 Pro. Порядок подготовки к работе, составление полетного задания. Техника безопасности при полётах.	4	Инструктаж по технике безопасности при использовании DJIMavic 2 Pro. Последовательность получения разрешения на полеты. Оформление постановления на установление местного режима и плана полета.
4.2	Выполнение полета с практическим аэрофотографированием в соответствии с полетным заданием на DJIMavic 2 Pro.	4	Основы аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха.
4.3	Фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъемочных работ.	4	Обработка полученных материалов.
4.4	Основы 3D моделирования.	4	Создание и применение 3D-моделей.
4.5	Анализ, стилизация и формы представления данных.	4	Возможности представления графических данных.
5	Проектная работа	20	
5.1	Подготовка защиты проекта	14	Работа над проектом. Создание презентации для защиты проекта.
5.2	Защита проекта	4	Представление реализованного проекта
5.3	Заключительное занятие	2	Подведение итогов работы. Планы на будущее.
	Итого	72	

IV. Содержание тем 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. «Создание карты»

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. «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

V. Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося:

- ноутбук: производительность процессора: не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).

Рабочее место педагога-наставника:

- ноутбук: процессор IntelCorei5-4590/AMDFX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;

- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

- квадрокоптер DJI Mavic 2 Pro;

- Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

- Agisoft Metashape Professional (образовательная версия);

- Agisoft Metashape Standard (образовательная версия);

- веб-браузер;

- пакет офисного ПО;

- текстовый редактор.

VI. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение работы обучающихся

Критерии формирования оценок.

Целью уроков для учеников, приступающих к изучению курса, является:

- 1) более глубокое знакомство с некоторыми условными вопросами соответствующего раздела;
- 2) обретение навыков научно-исследовательской работы;
- 3) выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу;
- 4) формированию общекультурных и профессиональных компетенций курса;

Критерии оценки:

5-4 балла – обучающийся, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует правильное решение задачи кейсов, активно участвует в работе группы;

3-2 балла – обучающийся, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, при демонстрации решения задачи кейса допускает отдельные неточности;

1 балл – обучающийся, неполно владеет материалом, при работе с кейсами допускает отдельные неточности.

Число набранных баллов	1	3-2	5-4
Оценка	3	4	5

VII. Список литературы и интернет ресурсов

1. История ГИС, с начала до наших дней Режим доступа: <https://arcgis.is/1LWRNH/>.
2. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 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. 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.
9. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
10. 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.
11. 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.
12. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
13. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
14. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.
15. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.