

Министерство образования и науки Республики Бурятия
Муниципальное образование «Селенгинский район»
Муниципальное казенное управление «Селенгинское РУО»
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Сэлэнгэ»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

Протокол № _____

от « ____ » _____ 20__ г.

ПРИНЯТО

на заседании

Педагогического совета

Протокол № _____

от

« ____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАУ ДО «Сэлэнгэ»

_____ Е.А. Батуева

Приказ № _____

от « ____ » _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

БПЛА. ПОВЕРЬ В МЕЧТУ!

(БПЛА – беспилотный летательный аппарат)

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Срок реализации: 1 год

Составители: Очиров Д.А., Сидорик
М.В., педагоги дополнительного
образования

г. Гусиноозерск
2022 г.

Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Учебный план I года обучения	10
Учебно-тематический план	11
Рабочая программа	13

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БПЛА. ПОВЕРЬ В МЕЧТУ!» представляет техническую направленность. Разработана и реализуется в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка РФ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по её реализации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015г. № 996-р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в целях создания новых мест дополнительного образования детей, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» в 2020-2021г.г. на территории Республики Бурятия. Приложение к положению министерства образования и науки Республики Бурятия от 28.12.2019 г. № 1969;
- Положение о порядке разработки, оформления, утверждения и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МАУДО «Сэлэнгэ», 2022 г.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БПЛА. Поверь в мечту!» реализуется в технической направленности. Она формирует у детей базовые компетенции, которые основываются на интеллектуальных, коммуникативных, эмоциональных и волевых качествах человека, то есть способности применять знания, умения, успешно действовать на основе практического опыта при решении задач общего рода, также в определенной области. Например, в перечень умений входит управление и эксплуатация, техническое обслуживание, обнаружение и возможное устранение неисправностей беспилотной авиационной системы, применение технических средств и оборудования, используемых для управления полетом беспилотного летательного аппарата.

Актуальность программы. МАУДО «Сэлэнгэ» – единственное учреждение в Селенгинском районе, осуществляющее дополнительное образование детей в широком спектре направлений, в том числе технической направленности. В учреждении разработана кластерная модель развития технического творчества, включающая программный и учебно-методический материалы по направлениям: «Лего-конструирование» для детей 5-9 лет, «Робототехника» (10-14 лет) и «3D-моделирование» (12-15 лет). С 2018 года введен новый курс «Авиамоделирование», где дети реализуют проекты только простейших летательных

аппаратов (воздушные змеи, планеры) в виду отсутствия необходимого материально-технического обеспечения.

Рассматривая дополнительное образование детей как инновационную площадку для отработки образовательных моделей, технологий и компетенций будущего, обеспечить качественное преподавание и обучение независимо от географического положения – сложная задача, так как географическая удаленность и немногочисленное население создают трудности для предоставления широкого спектра образовательных возможностей обучающимся. Низкий охват дополнительным образованием детей сел и малых городов обусловлен отсутствием учреждений и ставок педагогов дополнительного образования в школах. Всего по району 12 сельских поселений, которые объединяют 38 населенных пунктов, 1348 детей от 5 до 18 лет. Если в городе Гусиноозерске охват детей техническим творчеством составляет 2,7%, то в сельской местности он равен 0,4%. Сетевой образовательный проект «Мобильный педагог», который успешно практикуется в течение трех лет, обеспечивает охват программами только художественной, туристско-краеведческой, социально-педагогической направленностей.

Условия жизни школьников сёл и малых городов обуславливают необходимость знакомства детей с современным производством в сфере цифровой экономики. Для них необходимо создавать условия для получения профессии как в системе сельского хозяйства, так и вне его. Таким образом, необходимо ознакомление обучающихся с основными технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве, с принципами устройства и эксплуатации современной техники и машин нового типа с числовым программным управлением, что в дальнейшем будет способствовать трудовым навыкам и профессиональной ориентации.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – это современное и активно развивающееся направление беспилотной техники, которое проникает во все сферы жизнедеятельности человека. В Вооружённых силах РФ созданы отдельные подразделения БПЛА, применяемые в разведывательных целях; в сельском хозяйстве с целью создания точного земледелия, направленного на повышение продуктивности, уменьшение себестоимости продукции и сохранение окружающей среды. Дроны (в обиходе – беспилотники) используют для инвентаризации сельхозугодий, создания электронных карт полей, оценки объема работ, оперативного мониторинга состояния посевов, оценки всхожести сельскохозяйственных культур, охраны сельхозугодий, обработки посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами. Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал их использования в разных сферах экономики создает необходимость в новой профессии – оператор беспилотных летательных аппаратов. Эта профессия вошла в список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 ноября 2015 года № 831, Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 ноября 2015 года № 832). Профессия, касающаяся эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, подразумевает специализацию различных видов: техник, оператор, внешний пилот, программист и др.

Таким образом, реализация дополнительной общеразвивающей программы «БПЛА. Поверь в мечту!» для детей успешно реализует социальный заказ по техническому направлению, восполняя пробелы технического образования обучающихся, особенно в плане практического опыта использования беспилотников и в плане профориентационной составляющей. Через социально-активную творческую, исследовательскую и информационную деятельность дети знакомятся с устройством БПЛА, профессиональной терминологией, сборочными чертежами и системами БПЛА, смогут осуществлять техническое обслуживание, сборку и починку БПЛА, обретут навыки по пилотированию в любых погодных условиях.

Цель программы: развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Задачи :

Образовательные:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.
- обучить приемам и навыкам работы на современных беспилотных летательных аппаратах,

Развивающие :

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремленности;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, в частности, к конструированию и программированию БПЛА;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Отличительные особенности программы. Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «БПЛА. Поверь в мечту!» от программ других авторов, чей опыт обобщён и использован при разработке, является увеличение числа мотивированных детей к занятиям техническим творчеством как одному из приоритетных направлений развития дополнительного образования, а также в организации содержательного досуга для детей сельской местности.

Индивидуальная образовательная траектория позволяет выбрать группу узкой специализации, которая необходима ему в данный момент. В свою очередь педагог, непрерывно анализируя потребности и способности обучающегося, предложит сценарии дальнейшего развития.

Инновационный характер программы. Дополнительная общеразвивающая программа «БПЛА. Поверь в мечту!» ориентирована на профессиональное самоопределение детей сельской местности, не столько на знакомство с основами существующих профессий, сколько на формирование образов новых профессий и разработку индивидуальных траекторий освоения компетенций профессий будущего. Она отвечает запросу общества и предоставляет возможность обучающимся осваивать навыки в сфере новых востребованных профессий; получить образование, которое потребуется для устройства на работу или организации своего дела по возвращению домой на свою малую Родину.

Масштабируемость программы. Приобретенный комплекс оборудования позволит организовывать различные массовые мероприятия в области технического творчества районного, республиканского и международного уровней.

В Селенгинском районе накоплен значительный опыт работы в плане взаимовыгодного сотрудничества, развития партнерских отношений с сопредельным государством – Монголией. Приграничное сотрудничество может быть представлено разнообразными формами образовательных услуг и включать в себя следующие аспекты: совместные проекты,

обмен опытом, проведение международных конференций, организация мастер-классов и т.д. В рамках существующих договоров и соглашений с образовательными учреждениями сопредельных государств педагоги и обучающиеся могут принимать участие в соревнованиях, конференциях, конкурсах, семинарах.

Педагогическая целесообразность программы. Цифровая экономика нуждается в компетентных кадрах, поэтому для достижения этой цели, одной из составляющих является получение высококачественных услуг в области дополнительного образования детей.

Считается, что успешными операторами БПЛА становятся бывшие воспитанники авиамodelьных кружков. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной вузовской подготовкой позволяет дополнительная общеразвивающая программа «БПЛА. Поверь в мечту!». Изучение обучающимися основ учебных дисциплин: аэродинамика, физика, механика, электроника, информатика и т.д., соответствие обучающихся общим требованиям, таким как высокий уровень персональной ответственности, организация работы, навыки взаимодействия в решении проблем, скрупулезное внимание к технике безопасности, соблюдение инструкций изготовителей – все это способствует непрерывному образованию в сфере авиамоделирования и беспилотной авиации.

Обновление материально-технической базы способствует увеличению количества участников олимпиад, конкурсов, фестивалей, турниров, конференций различных уровней, организации массовых обучающих и досуговых мероприятий с охватом детей и взрослых.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей 12-18 лет – старший подростковый и ранний юношеский возраст. В данном возрасте дети одной из основных новообразований становится самопознание и стремление к самореализации.

Дети очень рано включаются в трудовую жизнь семьи и сельскохозяйственных предприятий. Большая загруженность и детей, и взрослых бытовым трудом приводит к тому, что мало времени остается на культурный досуг, образование и самообразование.

Следует отметить положительные качества детей сельской местности: трудолюбие, высокую работоспособность и ответственность, непреложность для сельских детей ценностей семейного уклада жизни и родственных связей, общинности и коллективизма, любви к Родине, национальных духовных традиций.

В связи с чем, существуют благоприятные условия для организации педагогического процесса в рамках реализации дополнительной общеразвивающей программы «БПЛА. Поверь в мечту!», такие как систематическое освоение обучающимися опыта практического сельскохозяйственного труда (практическая направленность обучения); непосредственная близость обучающихся к живой природе, возможность активного, тесного взаимодействия с окружающим миром, положительно влияющих на духовное, нравственное, эстетическое развитие школьников; значительные возможности для интеграции средств учебной и внеучебной деятельности, что позволяет разнообразить методы, формы организации деятельности обучающихся, снять излишнюю напряженность и заорганизованность в школьной жизни ребенка. Профориентационная составляющая позволит детям сельской местности получить в дальнейшем профильное образование и вернуться в родное село.

Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы. Дополнительное образование – это образование по выбору ребенка. Поэтому, чтобы обеспечить доступность дополнительного образования детей – все дети должны получить право на выбор и возможность обучения по индивидуальной образовательной траектории.

Обеспечение индивидуальной образовательной траектории обучающегося:

– предоставление возможности воспитанникам осознанно ставить цели своего обучения и воспитания, самостоятельно и обоснованно определять свои личностные и профессиональные планы, выбирать индивидуальные темп, объем, глубину и степень сложности освоения учебного материала;

- обеспечение свободы выбора обучающимися уровней обучения, дополнительных учебных занятий и предметов, видов деятельности, форм участия в учебной и внеучебной работе, ролей и положения в системе социальных связей;
- поддержку различных инициатив, направленных на достижение значимых целей и самореализацию индивидуальности обучающихся;
- создание условий для профессиональной ориентации; расширение самостоятельной, творческой, исследовательской и проектной деятельности обучающихся.

Целевые группы детей:

Одаренные дети. Для их поддержки существует гибкая система предоставления возможности работы с самым современным и перспективным оборудованием для более быстрого и качественного воплощения инженерных задумок в жизнь. Создание избыточного информационного пространства, которое обеспечивает реализацию интеллектуальных потребностей за пределами стандарта образования, а также адаптивное пространство, наполненное информацией о вариантах решения проблем социального взаимодействия, адаптации в коллективе сверстников и взрослых (родителей, педагогов и др.);

Дети с ОВЗ. Создание принимающей и адаптивной среды, которая наполнена информацией о вариантах поведения в социальных ситуациях, с которыми они могут столкнуться, с учетом интеллектуальных возможностей, состояния здоровья, уровня развития психических процессов, интересов и эмоционального настроения детей с ОВЗ на обучение по программе.

Дети, оказавшиеся в сложной социальной ситуации (дети-мигранты, дети с девиантным поведением, сироты и др.). Создание адаптивного, поликультурного, полиобразовательного пространства. Предоставление равных возможностей для всех детей.

Условия реализации программы:

Обучающиеся занимаются в группах до 10 человек.

Численный состав объединения определяется нормами СанПиН 2.4.4 3172-14 (от 04.07.2014) № 41 раздел 3 п.3.4.).

В случае снижения фактической посещаемости в течение года группы должны быть объединены или расформированы.

Этапы реализации программы:

Стартовый уровень активности: первичная подготовка обучающихся. Начальное знакомство с беспилотными технологиями, освоение необходимого справочного аппарата.

Результат: обучающиеся осваивают первичные навыки работы с электронными компонентами, пайки и сборки электроцепи. Научатся разбирать и настраивать полетные контроллеры, проведут первые полеты на симуляторе. Осваивают первичные азы программирования, осуществляют первые полеты на тренировочных дронах.

Форма обучения: очная, дистанционная.

Срок обучения: 1 год (9 месяцев с сентября по май, 36 учебных недель)

Объем программы: 144 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа. Один урок длится 45 мин. Перерыв между уроками 10 мин. Каникулы с 30.12-09.01, с 01.06-31.08.

Продолжительность занятий и их количество определяется нормами СанПиН 2.4.4 3172-14 (от 04.07.2014) №41 раздел 8 «Требования к организации образовательного процесса»).

Формы проведения учебных занятий:

Формы занятий: групповые и индивидуальные.

Блок теоретического материала (принципы полета и способы совершенствования летательных аппаратов);

Практический (применение теоретических знаний по геометрии, физике, математике, информатике, аэродинамике и т.д.), управление БПЛА в различных погодных условиях, видеосъемка объектов с различной высоты, видео-радио-связь с летательными аппаратами; запись, обобщение и передача различной информации.

Виды занятий:

- практическое занятие;
- занятие-соревнование;
- экскурсия;
- рабочая мастерская – групповая работа, где все участники проявляют активность и самостоятельность;
- консультация;
- выставка.
- проектирование подразумевает междисциплинарность. Полезным для образовательного процесса становится прием, когда «подготовка и реализация проекта воспитанником или учебной группой создают условия для получения профессиональных навыков, воспитания уважения к выбранной специальности, самоуважения, уважения к труду педагога, развития гражданской позиции». Кроме того, проектная работа может быть использована в качестве эффективного метода диагностики навыков публичного выступления воспитанника.
- производственная практика является наилучшей формой проверки реальности полученных компетенций, т. к. требует погруженности в производственные и внепроизводственные процессы, в новый коллектив.

Виды учебной деятельности:

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе, интернете;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление;
- научно-практическая конференция.

Впервые в практике работы МАУ ДО «Сэлэнгэ» каждый обучающийся выбирает собственную образовательную траекторию, состоящую из активностей, которые нужны ему в данный момент. В свою очередь педагог, непрерывно анализируя потребности и способности обучающегося, предложит сценарии дальнейшего развития. Например, рекомендательные системы должны принимать во внимание то, что к одним и тем же навыкам можно прийти разными путями, а уровень обучающихся по одной и той же образовательной программе может быть разным. При формировании образовательной траектории возраст не имеет значения, на первый план выходят знания, мотивация и скорость восприятия. Рекомендации доступны всем участникам образовательного процесса, в том числе учителям и родителям.

Система оценки «мгновенная обратная связь» не навязчива. Диагностика осуществляется в процессе обучения.

Педагог, анализируя деятельность обучающегося определяет насколько глубоко он понимает предмет и предсказывает его успеваемость. Это снижает необходимость в использовании «стрессовых» тестов и помогает оказывать каждому ребенку «точечную поддержку».

У педагога отсутствует необходимость привязывать уровни сложности к возрасту или году обучения, индивидуальные траектории позволяют двигаться вперед в соответствии с личным темпом и готовностью, иметь возможность остановиться и детально проработать трудную тему.

Создание комплекса обучающего технического оборудования и разноуровневых образовательных программ позволит обучать как стационарные группы детей, так и «мобильные» (в рамках сетевого образовательного проекта «Мобильный педагог») в отдаленных селах.

В объединение принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний.

Психологическое сопровождение программы. Система оценки «мгновенная обратная связь» не агрессивна и не навязчива. Диагностика осуществляется в процессе обучения.

Групповые тренинги и индивидуальные занятия с психологами доказывают свою эффективность для данной категории детей. Тренинги строятся с учетом возрастных и психологических особенностей детей и подростков. Блоки:

- личностное развитие («Кто Я?», «Какой Я?»);
- межличностные отношения (взаимодействие, толерантность, эмпатия, конфликтность, конформность и т.д.);

Успешность тренинговой работы требует определенного уровня доверия, который терпеливо создается усилиями всей команды. Для каждой возрастной категории детей и индивидуально для ребенка учитывается ведущий вид деятельности и деятельность, в которой ребенок успешен, что позволяет создать так называемые «точки роста».

Цель программы – создание среды, направленной на развитие и реализацию потенциала детей из сельской местности в сфере технического творчества и авиамодельного спорта на уровне технологий нового поколения, расширения представлений о современных беспилотных летательных аппаратах, ранней профессиональной ориентации обучающихся.

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

- дать представление об основах предметных областей «Аэродинамика», «Авиация», «Электроника» и «Программирование»;
- познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;
- способствовать формированию межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- изучить историю развития БПЛА;
- дать первоначальные знания по устройству БПЛА, ознакомить с технической терминологией, названиями и назначением узлов;
- изучить правила техники безопасности с инструментами, необходимыми при конструировании и сборке БПЛА;
- обучить приемам и навыкам работы по конструированию, сборке моделей, пилотированию и программированию БПЛА;
- реализация обучающимися инновационных исследовательских и инженерных проектов и их защита на конкурсах, конференциях;
- создание инженерных проектов совместно с социальными партнёрами.

Метапредметные:

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать творческую инициативу, самостоятельность, практические навыки работы с инструментами и оборудованием;
- развивать психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать конструкторские способности, интерес к конструкторской деятельности;
- развивать мелкую моторику в процессе конструирования моделей;
- развивать интерес к техническим видам спорта, дисциплинированность, стремление добиться результата;

- способствовать саморазвитию личности.

Личностные:

- способствовать формированию инженерного творческого мышления;
- воспитывать самостоятельность, трудолюбие и ответственность за качество работы;
- воспитывать умение работать в команде;
- развивать морально-волевые качества для достижения высоких результатов;
- способствовать определению профессиональной ориентации обучающихся.

Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «БПЛА. Поверь в мечту!»

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Вид занятия	Форма контроля
		всего	теория	практика		
1.	Теоретические основы	12	12		лекция	опрос
2.	Разработка БПЛА	20	8	12	Практические занятия	
3.	Сборка и настройка БПЛА	54	20	34	Проектные работы	Результаты проектной работы
4.	Исследование сельскохозяйственных угодий	24	10	14	Проектные работы	
5.	Пилотирование от первого лица	34	10	24	Тренировочные и проектные занятия	
	Всего часов	144	60	84		

Учебный тематический план

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля	Дата
		Всего	Теория	Практика		
	Модуль 1					
1.	Теоретические основы	12	12			
1.1.	Введение. История развития БПЛА. Виды БПЛА	2	2			
1.2.	Устройство БПЛА. Теория управления. Принципы работы БПЛА	4	4		проект	
1.3.	Полетный контроллер	4	4			
1.4.	Нормативно-правовое регулирование использования БПЛА	2	2		тест	
	Модуль 2					

2.	Разработка БПЛА	20	8	12			
2.1.	Теоретические расчеты. Конструктивные элементы БПЛА Корпус (рама)	4	2	2			
	Пульты управления БПЛА						
2.2.	Полетные контроллеры. Контроллеры (регуляторы) оборотов двигателей. Роторы, варианты, отличия.	4	2	2			
2.3.	Аккумуляторные батареи, техника безопасности использования аккумуляторных батарей.	4	2	2			
2.4.	Датчики, система мониторинга	2	0	2			
2.5.	Практикум: работа в системах автоматизированного проектирования	6	2	4	практикум		
	Модуль 3						
3.	Сборка и настройка БПЛА	54	20	34			
3.1.	Работа с LiPo аккумуляторами	6	2	4			
3.2.	Сборка БПЛА. Настройка	6	2	4			
3.3.	Сборка и настройка БПЛА	10	4	6			
3.4.	Технология сборки БПЛА	10	4	6	проект		
3.5.	Настройка полетного контролера	10	4	6			
3.6.	Тестовый запуск БПЛА	12	4	8	тест		

		Модуль 4				
4.	Исследование сельскохозяйственных угодий	24	10	14		
4.1.	Инвентаризация сельхозугодий	10	4	6		
4.2.	Создание электронных карт полей, оценки объема работ, оперативного мониторинга состояния посевов, оценки всхожести сельскохозяйственных культур	8	4	4	проект	
4.3.	Охрана сельхозугодий, обработка посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами	6	2	4		
5.	Пилотирование от первого лица	34	10	24		
5.1.	Полеты в закрытом помещении по заданным точкам. Полеты «от первого лица» (FPV)	14	4	10		
5.2.	Метеоусловия для полетов БПЛА (Dronebuddy)	6	2	4		
5.3.	Предполетная подготовка. Soft (DJIGO, Map Pilot for Dji, Pix4D Capture, DroneDeploy, Itizure, Ground Station Pro). Ошибки пилотирования	14	4	10	проект	
	Всего часов	144	60	84		

УТВЕРЖДАЮ: _____
Зам.директора по УВР
МАУ ДО «Сэлэнгэ»
Д.А.Прокопьева
от «__»__ 20__ г.

Рабочая программа
для групп 1 года обучения
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности
« **БПЛА. Поверь в мечту!**»

Стартовый уровень

Возраст обучающихся – 12-18 лет
Срок реализации программы – 1 год

Составители: Очиров Д.А., Сидорик
М.В., педагоги дополнительного образования

г. Гусиноозерск
2022

Оглавление

Пояснительная записка.....	14
3. Учебный план	20
4. Календарный учебный график	20
5. Контрольно-измерительные материалы	25
7. Организационно-методическое обеспечение	27
Материально-техническое оборудование.....	30
Список источников информации	32

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БПЛА. ПОВЕРЬ В МЕЧТУ!» представляет техническую направленность. Разработана и реализуется в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка РФ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по её реализации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015г. № 996-р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в целях создания новых мест дополнительного образования детей, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» в 2020-2021г.г. на территории Республики Бурятия. Приложение к положению министерства образования и науки Республики Бурятия от 28.12.2019 г. № 1969;
- Положение о порядке разработки, оформления, утверждения и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МАУДО «Сэлэнгэ», 2022 г.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БПЛА. Поверь в мечту!» реализуется в технической направленности. Она формирует у детей базовые компетенции, которые основываются на интеллектуальных, коммуникативных, эмоциональных и волевых качествах человека, то есть способности применять знания, умения, успешно действовать на основе практического опыта при решении задач общего рода, также в определенной области.

Актуальность программы.

Необходимо ознакомление обучающихся с основными технологическими процессами в производстве в сфере цифровой экономики, с принципами устройства и эксплуатации техники и машин нового типа, что в дальнейшем будет способствовать трудовым навыкам и профессиональной ориентации.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – это современное и активно развивающееся направление беспилотной техники, которое проникает во все сферы жизнедеятельности человека. В Вооружённых силах РФ созданы отдельные подразделения БПЛА, применяемые в разведывательных целях; в сельском хозяйстве с целью создания точного земледелия, направленного на повышение продуктивности, уменьшение себестоимости продукции и сохранение окружающей среды. Дроны (в обиходе – беспилотники) используют для инвентаризации сельхозугодий, создания электронных карт

полей, оценки объема работ, оперативного мониторинга состояния посевов, оценки всхожести сельскохозяйственных культур, охраны сельхозугодий, обработки посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал их использования в разных сферах экономики создает необходимость в новой профессии – оператор беспилотных летательных аппаратов. Эта профессия вошла в список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 ноября 2015 года № 831, Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 ноября 2015 года № 832). Профессия, касающаяся эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, подразумевает специализацию различных видов: техник, оператор, внешний пилот, программист и др.

Таким образом, реализация дополнительной общеразвивающей программы «БПЛА. Поверь в мечту!» для детей успешно реализует социальный заказ по техническому направлению, восполняя пробелы технического образования обучающихся, особенно в плане практического опыта использования беспилотников и в плане профориентационной составляющей.

Через социально-активную творческую, исследовательскую и информационную деятельность дети ознакомятся с устройством БПЛА, профессиональной терминологией, сборочными чертежами и системами БПЛА, смогут осуществлять техническое обслуживание, сборку и починку БПЛА, обретут навыки по пилотированию в любых погодных условиях.

Цель программы: развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка при изучении БПЛА.

Задачи :

Образовательные:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.
- обучить приемам и навыкам работы на современных беспилотных летательных аппаратах,

Развивающие :

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремленности;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, в частности, к конструированию и программированию БПЛА;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Отличительные особенности программы. Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «БПЛА. Поверь в мечту!» является увеличение числа мотивированных детей к занятиям техническим творчеством как одному из

приоритетных направлений развития дополнительного образования, а также в организации содержательного досуга.

Индивидуальная образовательная траектория позволяет выбрать группу узкой специализации, которая необходима ему в данный момент. В свою очередь педагог, непрерывно анализируя потребности и способности обучающегося, предложит сценарии дальнейшего развития.

Инновационный характер программы. Дополнительная общеразвивающая программа «БПЛА. Поверь в мечту!» ориентирована на профессиональное самоопределение детей, на формирование образов новых профессий и разработку индивидуальных траекторий освоения компетенций профессий будущего. Она отвечает запросу общества и предоставляет возможность обучающимся осваивать навыки в сфере новых востребованных профессий; получить образование, которое потребуется для устройства на работу или организации своего дела по возвращению домой на свою малую Родину.

Педагогическая целесообразность программы. Цифровая экономика нуждается в компетентных кадрах, поэтому для достижения этой цели, одной из составляющих является получение высококачественных услуг в области дополнительного образования детей.

Считается, что успешными операторами БПЛА становятся бывшие воспитанники авиамodelьных кружков. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной вузовской подготовкой позволяет дополнительная общеразвивающая программа «БПЛА. Поверь в мечту!». Изучение обучающимися основ учебных дисциплин: аэродинамика, физика, механика, электроника, информатика и т.д., соблюдение инструкций изготовителей – все это способствует непрерывному образованию в сфере авиамodelирования и беспилотной авиации.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей 12-18 лет – старший подростковый и ранний юношеский возраст. В данном возрасте дети одной из основных новообразований становится самопознание и стремление к самореализации.

Дети рано включаются в трудовую жизнь семьи и сельскохозяйственных предприятий. Большая загруженность и детей, и взрослых бытовым трудом приводит к тому, что мало времени остается на культурный досуг, образование и самообразование.

Следует отметить положительные качества детей сел и малых городов: трудолюбие, высокую работоспособность и ответственность, непреложность ценностей семейного уклада жизни и родственных связей, общинности и коллективизма, любви к Родине, национальных духовных традиций.

Профориентационная составляющая позволит детям получить в дальнейшем профильное образование, быть востребованным специалистом.

Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы. Дополнительное образование – это образование по выбору ребенка. Поэтому, чтобы обеспечить доступность дополнительного образования детей – все дети имеют право на выбор и возможность обучения по индивидуальной образовательной траектории.

Обеспечение индивидуальной образовательной траектории обучающегося:

- предоставление возможности воспитанникам осознанно ставить цели своего обучения и воспитания, самостоятельно и обоснованно определять свои личностные и профессиональные планы, выбирать индивидуальные темп, объем, глубину и степень сложности освоения учебного материала;
- обеспечение свободы выбора обучающимися уровней обучения, дополнительных учебных занятий и предметов, видов деятельности, форм участия в учебной и внеучебной работе, ролей и положения в системе социальных связей;
- поддержку различных инициатив, направленных на достижение значимых целей и самореализацию индивидуальности обучающихся;

– создание условий для профессиональной ориентации; расширение самостоятельной, творческой, исследовательской и проектной деятельности обучающихся.

Целевые группы детей:

Одаренные дети. Для их поддержки существует гибкая система предоставления возможности работы с самым современным и перспективным оборудованием для более быстрого и качественного воплощения инженерных задумок в жизнь. Создание избыточного информационного пространства, которое обеспечивает реализацию интеллектуальных потребностей за пределами стандарта образования, а также адаптивное пространство, наполненное информацией о вариантах решения проблем социального взаимодействия, адаптации в коллективе сверстников и взрослых (родителей, педагогов и др.);

Дети с ОВЗ. Создание принимающей и адаптивной среды, которая наполнена информацией о вариантах поведения в социальных ситуациях, с которыми они могут столкнуться, с учетом интеллектуальных возможностей, состояния здоровья, уровня развития психических процессов, интересов и эмоционального настроя детей с ОВЗ на обучение по программе.

Дети, оказавшиеся в сложной социальной ситуации (дети-мигранты, дети с девиантным поведением, сироты и др.). Создание адаптивного, поликультурного, полиобразовательного пространства. Предоставление равных возможностей для всех детей.

Условия реализации программы:

Обучающиеся занимаются в группах до 10 человек.

Численный состав объединения определяется нормами СанПиН 2.4.4 3172-14 (от 04.07.2014) № 41 раздел 3 п.3.4.).

В случае снижения фактической посещаемости в течение года группы должны быть объединены или расформированы.

Этапы реализации программы:

Стартовый уровень активности: первичная подготовка обучающихся. Начальное знакомство с беспилотными технологиями, освоение необходимого справочного аппарата.

Результат: обучающиеся осваивают первичные навыки работы с электронными компонентами, пайки и сборки электроцепи. Научатся разбирать и настраивать полетные контроллеры, проведут первые полеты на симуляторе. Осваивают первичные азы программирования, осуществляют первые полеты на тренировочных дронах.

Форма обучения: очная, дистанционная.

Срок обучения: 1 год (9 месяцев с сентября по май, 36 учебных недель)

Объем программы: 144 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа. Один урок длится 45 мин. Перерыв между уроками 10 мин. Каникулы с 30.12-09.01, с 01.06-31.08.

Продолжительность занятий и их количество определяется нормами СанПиН 2.4.4 3172-14 (от 04.07.2014) №41 раздел 8 «Требования к организации образовательного процесса»).

Формы проведения учебных занятий:

Формы занятий: групповые и индивидуальные.

Блок теоретического материала (принципы полета и способы совершенствования летательных аппаратов);

Практический (применение теоретических знаний по геометрии, физике, математике, информатике, аэродинамике и т.д.), управление БПЛА в различных погодных условиях, видеосъемка объектов с различной высоты, видео-радио-связь с летательными аппаратами; запись, обобщение и передача различной информации.

Виды занятий:

- практическое занятие;
- занятие-соревнование;
- экскурсия;

- рабочая мастерская – групповая работа, где все участники проявляют активность и самостоятельность;
- консультация;
- выставка.
- проектирование подразумевает междисциплинарность. Полезным для образовательного процесса становится прием, когда «подготовка и реализация проекта воспитанником или учебной группой создают условия для получения профессиональных навыков, воспитания уважения к выбранной специальности, самоуважения, уважения к труду педагога, развития гражданской позиции». Кроме того, проектная работа может быть использована в качестве эффективного метода диагностики навыков публичного выступления воспитанника.
- производственная практика является наилучшей формой проверки реальности полученных компетенций, т. к. требует погруженности в производственные и внепроизводственные процессы, в новый коллектив.

Виды учебной деятельности:

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе, интернете;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление;
- научно-практическая конференция.

Цель программы – создание среды, направленной на развитие и реализацию потенциала детей из сельской местности в сфере технического творчества и авиамодельного спорта на уровне технологий нового поколения, расширения представлений о современных беспилотных летательных аппаратах, ранней профессиональной ориентации обучающихся.

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

- дать представление об основах предметных областей «Аэродинамика», «Авиация», «Электроника» и «Программирование»;
- познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;
- способствовать формированию межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- изучить историю развития БПЛА;
- дать первоначальные знания по устройству БПЛА, ознакомить с технической терминологией, названиями и назначением узлов;
- изучить правила техники безопасности с инструментами, необходимыми при конструировании и сборке БПЛА;
- обучить приемам и навыкам работы по конструированию, сборке моделей, пилотированию и программированию БПЛА;
- реализация обучающимися инновационных исследовательских и инженерных проектов и их защита на конкурсах, конференциях;
- создание инженерных проектов совместно с социальными партнёрами.

Метапредметные:

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать творческую инициативу, самостоятельность, практические навыки работы с инструментами и оборудованием;
- развивать психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать конструкторские способности, интерес к конструкторской деятельности;
- развивать мелкую моторику в процессе конструирования моделей;
- развивать интерес к техническим видам спорта, дисциплинированность, стремление добиться результата;
- способствовать саморазвитию личности.

Личностные:

- способствовать формированию инженерного творческого мышления;
- воспитывать самостоятельность, трудолюбие и ответственность за качество работы;
- воспитывать умение работать в команде;
- развивать морально-волевые качества для достижения высоких результатов;
- способствовать определению профессиональной ориентации обучающихся.

Учебный план
ДООП «БПЛА. Поверь в мечту!»

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Вид занятия	Форма контроля
		всего	теория	практика		
1.	Теоретические основы	12	12		лекция	опрос
2.	Разработка БПЛА	20	8	12	Практические занятия	
3.	Сборка и настройка БПЛА	54	20	34	Проектные работы	Результаты проектной работы
4.	Исследование сельскохозяйственных угодий	24	10	14	Проектные работы	
5.	Пилотирование от первого лица	34	10	24	Тренировочные и проектные занятия	
	Всего часов	144	60	84		

Календарный учебный график
ДООП «БПЛА. Поверь в мечту!»

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Содержание	Формы аттестации/контроля	Дата
		Всего	Теория	Практика			
	Модуль 1						
1.	Теоретические основы	12	12		Пилотирование БПЛА.		

1.1.	Введение. История развития БПЛА. Виды БПЛА	2	2		Виды полетов на БПЛА. Строение БПЛА.		
1.2.	Устройство БПЛА. Теория управления. Принципы работы БПЛА	4	4		Принципы работы БПЛА.		
1.3.	Полетный контроллер	4	4		Безопасность полетов.		
1.4.	Нормативно-правовое регулирование использования БПЛА	2	2		использование БПЛА на практике.	тест	
Модуль 2							
2.	Разработка БПЛА	20	8	12			
2.1.	Теоретические расчеты. Конструктивные элементы БПЛА Корпус (рама)	4	2	2	Ремонт и техническое обслуживание элементы БПЛА Корпус (рама).		
	Пульты управления БПЛА				Пульты управления БПЛА. двигателей. Роторы, варианты, отличия.		
2.2.	Полетные контроллеры. Контроллеры (регуляторы) оборотов двигателей. Роторы, варианты, отличия.	4	2	2	Полетные контроллеры. Контроллеры (регуляторы) оборотов		
2.3.	Аккумуляторные батареи, техника безопасности использования аккумуляторных батарей.	4	2	2	Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием. Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультироторных систем		

2.4.	Датчики, система мониторинга	2	0	2	Датчики, система мониторинга..		
2.5.	Практикум: работа в системах автоматизированного проектирования	6	2	4	Основы разработки технического проекта	практикум	
Модуль 3							
3.	Сборка и настройка БПЛА	54	20	34			
3.1.	Работа с LiPo аккумуляторами	6	2	4	Управление БПЛА		
3.2.	Сборка БПЛА. Настройка	6	2	4	Сборка по инструкции		
3.3.	Сборка и настройка БПЛА	10	4	6	Настройка по программе		
3.4.	Технология сборки БПЛА	10	4	6	подготовка элементов, пайка, соединение коннекторов, подключение.	проект	
3.5.	Настройка полетного контролера	10	4	6	устройство полётного контролера, принципы его функционирования, настройка контролера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контролера.		
3.6.	Тестовый запуск БПЛА	12	4	8	Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок»,	тест	

					«восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.		
Модуль 4							
4.	Исследование сельскохозяйственных угодий	24	10	14	Исследование сельскохозяйственных угодий.		
4.1.	Инвентаризация сельхозугодий	10	4	6	Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования. Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультиторные системы. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.		
4.2.	Создание электронных карт полей, оценки объема работ, оперативного мониторинга состояния посевов, оценки всхожести сельскохозяйственных культур	8	4	4	Исследовательская работа по охране сельхозугодий, обработке посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами.		
4.3.	Охрана сельхозугодий, обработка посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами	6	2	4	Хим.биозащита сельхозугодий		
Модуль 5							
5.	Пилотирование от первого лица	34	10	24			
5.1.	Полеты в закрытом помещении по заданным	14	4	10	Полеты на симуляторе. Полеты в		

	точкам. Полеты «от первого лица» (FPV)				закрытом помещении по заданным точкам. Полеты «от первого лица» (FPV). Скоростное пилотирование в закрытом помещении по заданной траектории.		
5.2.	Метеоусловия для полетов БПЛА (Dronebuddy)	6	2	4	Учебные полеты БПЛА. Профессиональные БПЛА. План полета. объектом, Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».		
5.3.	Предполетная подготовка. Soft (DJIGO, Map Pilot for Dji, Pix4D Capture, DroneDeploy, Itizure, Ground Station Pro). Ошибки пилотирования	14	4	10	<u>Практика пилотирования БПЛА:</u> взлет\посадка, зависание в воздухе в одной точке, поворот БПЛА без изменения высоты, полеты вокруг препятствий, слежение за возврат домой.	проект	
	Всего часов	144	60	84			

Содержание программы по работе с группами

Узкая специализация (обучение в группах)

Группа 1. Проектирование и создание профессиональных БПЛА Постановка задачи. Определение типа БПЛА. Проектирование БПЛА (подбор компонентов). Экономическая оценка проекта. Сборка и настройка БПЛА. Тестирование БПЛА. Выполнение поставленной задачи. Доработка БПЛА. Оформление проекта.

Группа 2. Программирование БПЛА (C, C++, Python) Программирование полетных контроллеров. Программирование обнаружения препятствий. Программирование позиционирования в пространстве. Computervision.

Группа 3. Фото-, видеосъемка. Обработка полученных данных (2д и 3д модели) Особенности съемки объектов с БПЛА для построения 2д и 3дмоделей. Возможности и особенности настройки DJIGO, Map Pilot for Dji, Pix4D Capture, DroneDeploy, Itizure, Ground Station Pro. Съемка выбранного объекта с БПЛА. Обработка фото-, видеоматериала для создания 2д и 3дмоделей объектов. Учет погрешностей при создании 2д и 3дмоделей объектов.

Группа 4. Скоростное пилотирование (droneracing) Выбор компонентов БПЛА. Сборка и настройка БПЛА. Тестирование БПЛА. Модернизация БПЛА. Скоростное пилотирование. Пилотирование на время.

Контрольно-измерительные материалы

Оценочные материалы. Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей обучающихся при поступлении в объединение или осваивающих программу 2-го и последующих лет обучения, ранее не занимающихся по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Текущий контроль - оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы и личностных качеств обучающихся; осуществляется на занятиях в течение всего учебного года.

Промежуточный контроль - оценка уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела, темы или в конце определенного периода обучения/учебного года (при сроке реализации программы более одного года). Итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению учебного года или всего периода обучения по программе.

Оценка результативности

– **реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Входная диагностика		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Полное отсутствие представлений о данном направлении	Имеются представления о данном направлении	Знание технологии изготовления квадрокоптера
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологией</i>		
Незнание терминологии изучаемого курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки предусмотренные программой</i>		
Неумение пользоваться (слабое умение) пользоваться колющими и режущими инструментами, клеящими составами; неумение пользоваться инструкционно-технологическими картами	Умеет правильно пользоваться распространенными инструментами, имеет представление о пользовании инструкционно-технологической картой. Имеются небольшие навыки работы с природным материалом, с пряжей, нитками	Умение правильно пользоваться инструментами, умение работать с инструкционно-технологической картой. Имеются навыки работы с природным материалом, с пряжей
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствия творчества в работе	Небольшие проявления творчества в освоении учебного материала	Умеренное проявление творчества в освоении учебного материала
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		

Неумение работать самостоятельно	Эпизодические применения самостоятельности работы	Периодическое применения самостоятельности в работе
Текущая диагностика		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Отсутствие знаний (слабые знания) технологии изготовления изделий, незнание правил обращения со специальными инструментами	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание технологии изготовления изделия
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Слабое умение пользоваться специальными инструментами, слабые навыки работы с инструкционно-технологическими картами, слабые навыки выполнения изделий	Умение правильно пользоваться большей частью специальных инструментов, умение выполнять изделия при небольшой поддержке педагога	Уверенная работа с инструкционно-технологической картой; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов, прочные умения и навыки работы
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствие творчества в работа	Сочетание репродуктивных и творческий навыков	Выдвижение новых идей, стремление их воплотить в своей работе
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Сочетание навыков самостоятельной работы под руководством и контролем педагога	Стремление как можно чаще проявлять самостоятельность в работе
Итоговая диагностика		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Слабое знание технологии изготовление изделий, слабое знание правил безопасности труда	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание изготовление изделий
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Отсутствие пробелов в знании терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Допускает ошибки в технологии изготовления изделий, неаккуратность в работе, ошибки в обращении со специальными инструментами,	Умение разрабатывать собственные эскиз изделия, допускаются незначительные ошибки в технологии изготовления изделия, присутствие	Уверенная работа с технологической картой; умение разрабатывать собственный эскиз изделия и технологию его изготовления; целесообразное

слабые навыки работа с технологической картой	навыком аккуратности, экономичности в работе с материалами, соблюдение правил техники безопасности под контролем педагога	использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Слабые проявления творчества	Умеренные проявления творчества в работе	Проявление индивидуального творческого подхода к выполнению любого изделия
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Слабые навыки самостоятельной работы	Умеренное проявление самостоятельности в работе	Высокоразвитое умение самостоятельно, без помощи педагога, выполнять изделия

Организационно-методическое обеспечение Условия реализации программы

Кадровое обеспечение подразумевает привлечение специалистов (наставников), способных продемонстрировать высокую успешность и эффективность, оформленную жизненную позицию, способность руководить действиями обучающихся. Наставник - человек, демонстрирующий сильную волю и убеждения, заведомо способный постоять за себя, владеющий конкретным предметным ремеслом, успешный в деловом отношении и т.д.

Обучение осуществляется приглашенными преподавателями с ВСГУТУ, БГУ, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

Для реализации программы в плане проведения практических и лекционных занятий требуется один преподаватель, имеющий высшее техническое образование и, желательно, опыт исследовательской деятельности.

Формы аттестации

1. Входная диагностика осуществляется на анализе заполненного обучающимся формы опросника при регистрации и подаче заявки.
2. Текущая диагностика осуществляется в процессе освоения основных образовательных модулей программы, т.е. мониторинг роста компетентности в ходе реализации программы.
3. Итоговая диагностика проводится по результатам освоения программы в целом или после завершения каждой линии.
 1. Текущий контроль. Проверка знаний, умений и навыков осуществляется на каждом занятии, на разных этапах.
 2. Тематический контроль. Проверка системности умений и навыков после изучения новой темы и (или) выполнения кейса..
 3. Итоговый контроль. Контроль за результатами обучения по окончании прохождения линии - аттестация по результатам проявленных активностей, либо выполнение творческого проекта.

Методические материалы

УМК программы состоит из трех компонентов:

1. учебные и методические пособия для педагога и обучающихся;

Первый компонент включает в себя составленные педагогом списки литературы и интернет-источников, необходимых для работы педагога и обучающихся учащихся, а также сами учебные пособия.

2. система средств обучения;

Второй компонент – система средств обучения. Организационно-педагогические средства:

– дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, поурочные планы, конспекты открытых занятий, проведенных педагогом в рамках реализации программы и выступлений на конкурсах;

– методические рекомендации для педагогов по проведению занятий, по вопросам обучения народному танцу;

– методические рекомендации для родителей по вопросам воспитания;

– разработанные педагогом памятки для детей и родителей по вопросам подготовки к соревнованиям.

Дидактические средства – иллюстративный материал;

– электронные образовательные ресурсы: · компьютерные презентации, разработанные педагогом, по темам программы; · банк учебных фильмов; · банк видеоматериалов; мастер-классов; · банк видеоматериалов выступлений коллектива на конкурсах, фестивалях;

3. система средств контроля результативности обучения.

Основой третьего компонента - системы средств контроля результативности обучения по программе служат:

– диагностические и контрольные материалы (диагностические и информационные карты, анкеты для детей и родителей, задания по темам программы и т.д.)

– нормативные материалы по осуществлению групповых и массовых форм работы с обучающимися (Положения о конкурсах, смотрах, фестивалях, и т.п.).

Сетевая форма реализации программы. Сетевая форма реализации программы рассчитана на комплекс отношений различного характера с IT промышленными, индустриальными и интеллектуальными партнерами, обеспечивающими непрерывное обновление и актуализацию содержания образовательной деятельности.

Обновление содержания образования для разных групп детей возможно за счет использования потенциала разных организаций и включает в себя следующие варианты:

– для одаренных детей – договор о сотрудничестве, привлечение потенциала АО «Улан-Удэнский авиационный завод», входящий в состав холдинга «Вертолеты России»; ОАО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение», входящее в состав Государственной корпорации «Ростехнологии», Филиалом Гусиноозерской ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация» и т.д., ВУЗов – БГУ, ВСГУТУ и т.д.

– для детей с ОВЗ – привлечение потенциала некоммерческих организаций, организаций досуга, оздоровления и др.;

– для детей, находящихся в сложных социальных условиях – привлечение потенциала общественных и волонтерских организаций, организаций социально-педагогической направленности (центров психологической помощи и др.), предприятий;

– для детей, проживающих в сельской местности – организаций сельского социума – школы, домов культуры, местных музеев, предприятий села и др.

– Тесная взаимосвязь между профильными ВУЗами/профобразовательными учреждениями (Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Гусиноозерский энергетический техникум»; ФГБУ ВО «Бурятский государственный университет» (подготовка специалистов в сфере программирования; совместные проекты по всем направлениям); ФГБУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» (ведёт подготовку инженерных кадров для предприятий, IT компаний; совместные проекты); ГБПОУ «Бурятский педагогический колледж» (ведёт подготовку педагогических кадров, в том числе для учреждений дополнительного образования, совместные проекты) и будущими работодателями способны привести к единому знаменателю и к сетевой форме организации образовательной сре

Формы сетевого взаимодействия:

Встреча с социальными партнерами, познавательные экскурсии на промышленные предприятия (АО «Улан-Удэнский авиационный завод», ОАО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение», Филиал Гусиноозерская ГРЭС);

Показательные выступления обучающихся;

Организация и проведение различных мероприятий, акций, мастер-классов, воркшопов и т.д. на базе учреждения с использованием инфраструктуры;

Итоговые соревнования по усвоению программы;

Разработка и реализация детских проектов; Подготовка и участие в соревнованиях регионального и федерального уровней; Проведение фестиваля «Аэробум»

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Правила выбора темы проекта

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примерные темы проектов:

1. Моделирование квадрокоптера.
2. Проектирование полета над трассой с препятствиями.
3. Программирование автономного взлета и посадки квадрокоптера.
4. Видео нарезка полетов вокруг Кванториума.
5. Организация гонки квадрокоптеров.
6. Применение квадрокоптеров в Геоквантуме.
7. Проектирование квадрокоптера-транспортника.

8. Автономный полет по заданной траектории.
9. Создание помощника для преподавателя на контрольных работах.
10. Квадрокоптер – лучший друг Робоквантума.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пример кейса

Аэросъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»

Описание реальной ситуации (кейса)

Мы работаем в администрации технопарка и нам необходимо набрать красочные и интересные материалы для сайта, чтобы привлечь больше клиентов и компаний. Также многие резиденты технопарка жалуются, что, учитывая большую территорию технопарка, они до сих пор не знают, как он выглядит целиком, отсутствует навигация по территории технопарка. В дополнение необходимо определить точную площадь территории технопарка.

Общие вопросы

- Что такое БПЛА?
- Как устроен и работает БПЛА?
- Какие данные он позволяет получить?
- Чем аэросъемка с БПЛА отличается от космической съемки?

Термины:

- Аэросъемка
- Носители и полезная нагрузка
- Классификация (маршрутная, линейная) аэросъемки
- Высота, перекрытие, базис, интервал фотографирования
- Фотомозаика
- Ортофотоплан

Материально-техническое оборудование

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360);
- графический редактор.

Расходные материалы:

бумага А4 для рисования и распечатки;

бумага А3 для рисования;

набор простых карандашей — по количеству обучающихся;

набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;

клей ПВА — 2 шт.;

клей-карандаш — по количеству обучающихся;

скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;

скотч двусторонний — 2 шт.;

картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;

нож макетный — по количеству обучающихся;

лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;

ножницы — по количеству обучающихся;

коврик для резки картона — по количеству обучающихся;

PLA-пластик 1,75 REC нескольких

БПЛА (Комплект оборудования для аэромоделирования)

№/п	Наименование	Техническая характеристика	Кол-во	стоим
9.1	техн аэро	Конструктор программируемого квадрокоптера с системой машинного зрения для изучения конструкции мультироторных беспилотных летательных аппаратов, их проектирования, сборки, обучения основам визуального пилотирования и основам программирования	5 шт.	52 500,00
9.2	техн аэро	Квадрокоптер тренировочный для FPV-полетов	5 шт.	30 591,00
9.3	техн аэро	Комплект приемник-передатчик (пульт радиоуправления), совместимый с конструктором квадрокоптером тренировочным для FPV-полетов	5 шт.	18 573,00
9.4	техн аэро	Учебная беспилотная авиационная система самолетного типа	1 шт.	187 500,00
9.5	техн аэро	Квадрокоптер для видеосъемки, профессиональный	1 шт.	137 923,00
9.7	техн аэро	Зарядное устройство	5 шт.	3 399,00
9.8	техн аэро	Блок питания	5/3 шт.	0,00
9.9	техн аэро	Пластик для 3D-принтера	10/4шт.	5400
9.10	техн аэро	Ремкомплект, совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера	5/3 шт.	32 805,00
9.11	техн аэро	Ноутбук	11/5 шт.	46 743,00
9.12	техн аэро	Мышь	11/5 шт.	300,00
9.13.1.	техн аэро	Стол ученический двухместный, регулируемый по высоте	5 шт.	4 630,00
9.13.2.	техн аэро	Стул ученический регулируемый по высоте	10 шт.	2 580,00
9.16	техн аэро	3D-принтер	1 шт.	216 000,00
9.17	техн аэро	3D-принтер с двумя экструдерами	1 шт.	150 000,00
9.18	техн аэро	Набор аксессуаров для квадрокоптера для видеосъемки	1 шт.	11 850,00
9.20	техн аэро	Одноплатный компьютер	1 шт.	10 485,00
9.21	техн аэро	Карта памяти	1 шт.	585,00
9.22	техн аэро	Камера для одноплатного компьютера	1 шт.	1 578,00
10		Оборудование для углубленного изучения	комплект	
9.23	техн аэро углубл	Конструктор квадрокоптера с расширенными возможностями программирования и роевого автономного полета	5/1 шт.	17 793,00
9.24	техн аэро углубл	Ресурсный набор, совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера	1 шт.	1 257,00
сен.25	техн аэро углубл	Квадрокоптер для видеосъемки, профессиональный	3 шт.	137 923,00
9.27	техн аэро углубл	Набор ручного инструмента	3 комплект	2 640,00

9.28	техн аэро углубл	Набор шестигранных ключей	4 комплект	303,00
9.29	техн аэро углубл	Набор отверток	3 комплект	541,00
9.32	техн аэро углубл	Ноутбук	1 шт.	46 743,00
9.33	техн аэро углубл	Мышь	1 шт.	300,00
9.34	техн аэро углубл	Планшет для управления на ОС Android	5 шт.	42 000,00

Список источников информации для педагога

<https://russiandrone.ru/publications/bespilotniki-v-selskom-khozyaystve/>

Градов М.В. Конвергентный подход к проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

https://sch152s-new.mskobr.ru/ads_edu/priglashaem_v_novoe_ob_edinenie_dopolnitel_nogo_obrazovaniya_dron_shkola/

Золотарева А.В. Вариативная модель повышения доступности реализации дополнительных общеобразовательных программ ГАУ ДПО Ярославской области «Институт развития образования»

1.Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Моло-дежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 20.04.2014).

2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (Дата обращения 20.10.15)

3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15)

4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf (Дата обращения 20.10.15)

5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.

11 Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).

6. Колесников К.С., Механика в техническом университете. В 8 т. Т. 1. Курс теоретической механики. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.736 с.

11.Beard R.W. Quadrotor Dynamics and Control. Brigham Young University, October 3, 2008. P. 47.Режимдоступа: <http://rwbclasses.groups.et.byu.net/lib/exe/fetch.php?media=quadrotor:beardsquadrotornotes.pdf> (датаобращения 20.05.2014).

7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13.

Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб:

Питер, 2005. 337

8. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа:

http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (Дата обращения 20.10.15)

9. Alderete T.S. "Simulator Aero Model Implementation" NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа:

<http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf> (дата обращения 25.05.2014).

10. Bouadi H., Tadjine M. Nonlinear Observer Design and Sliding Mode Control of Four Rotors Helicopter. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 25, 2007. Pp. 225-229. 11. Madani T., Benallegue A. Backstepping control for a quadrotor helicopter. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2006. Pp. 3255-3260.

11. Dikmen I.C., Arisoy A., Temeltas H. Attitude control of a quadrotor. 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, 2009. Pp. 722-727. 4. Luukkonen T. Modelling and Control of Quadcopter. School of Science, Espoo, August 22, 2011. P. 26. Режим доступа:

http://sal.aalto.fi/publications/pdf/files/eluu11_public.pdf (дата обращения 16.05.2014).

12. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа:

<http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety> (Дата обращения 20.10.15)

13. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474.

14. Zhao W., Hiong Go T. Quadcopter formation flight control combining MPC and robust feedback linearization. Journal of the Franklin Institute. Vol.351, Issue 3, March 2014. Pp. 1335-1355. DOI: 10.1016/j.jfranklin.2013.10.021

Список литературы, рекомендованной учащимся

Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>

<http://alexgyver.ru/quadcopters/>

Список литературы, рекомендованной родителям в целях расширения диапазона образовательного воздействия и помощи

Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика

https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM