


КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ ЛО «КИРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Педагогического совета
Протокол №1
от «26» августа 2021 г.
Секретарь



Директор ГАПОУ ЛО «Кировский
политехнический техникум»
Горчаков О.Л.


«26» сентября 2021 г.


**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ АДАПТИВНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОВЗ**

«Аэроквантум нам поможет!»

(вводный-68 часов)

Возраст обучающихся: 9-16 лет

Автор-разработчик:
Калошина С.С., методист.

г.Кировск

2021 год

Пояснительная записка

Роль технологий в жизни общества, научные открытия, стирание границ между странами и мобильность формируют запрос на изменения в инженерном образовании. Современный инженер должен уметь планировать, проектировать, производить и применять комплексные инженерные решения в условиях командной работы. Более того, у него должны быть компетенции, которые позволят управлять всеми этими процессами. Современный инженер — это по-настоящему инновационная профессия, истинная профессия будущего.

Занятия по программе «Аэроквантум нам поможет!» позволят детям овладеть базовыми компетенциями современного инженера: от знакомства с теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ) до теории и практической сборки беспилотного летательного аппарата. Также научат детей базовым компетенциям современного инженера. Дети получают базовые знания в области физики и аэродинамики. Знания не ограниченные теорией, а подкрепленные опытом практической сборки летательного аппарата. Этот опыт является крайне важным для ребенка, особенно, имеющего некоторые проблемы в развитии.

Уровень цивилизованности общества во многом определяется его отношением к детям с проблемой в развитии. В последнее время все больше внимания уделяется детям-инвалидам, идет поиск путей решения этой социальной проблемы: как сделать так, что бы неполноценный в умственном или физическом отношении ребенок мог вести полноценную и достойную жизнь в условиях, которые обеспечивают его развитие, способствуют приобретению уверенности в себе и облегчают его активное участие в жизни общества.

Конструирование и пилотирование является практической деятельностью, направленной на получение определенного задуманного продукта. Конструирование, прежде всего, важное средство в коррекции и развитии зрительных, слуховых, осязательных восприятий, а пилотирование-это развитие пространственных ориентировок, ручной умелости у детей с умственной отсталостью.

Конструируя, создавая «свой летательный аппарат», дети учатся не только различать внешние качества предмета, образца (форму, величину и пр.), у них развиваются познавательные и практические действия.

Формирование пространственных представлений происходит на наглядном материале и в процессе овладения первичными навыками пилотирования. Занятие по созданию модели беспилотного летательного аппарата (далее-БПЛА) способствует развитию речи детей, так как в процессе работы они учатся общаться друг с другом, делиться своими замыслами, правильно обозначать в слове названия направлений (верх, низ, далеко, близко, сзади, спереди, слева, справа и т.д.) они овладевают и такими понятиями, как «широкий - узкий», «высокий- низкий», «длинный-короткий». Связь между действием, образами и словом возникает лишь в условиях специального, организованного, коррекционного обучения. Развитие регулирующей функции речи, связь

воспринятого со словом, активизация представлений по слову осуществляется на всех уроках, в частности и по конструированию, и по пилотированию.

Конструирование и пилотирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объекта, пространства. Обучающиеся пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других; овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов; начинают решать конструктивные задачи «на глаз»; развивают образное мышление; учатся представлять предметы в различных пространственных положениях, мысленно менять их взаимное расположение. В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ученики учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

Дополнительная образовательная программа «Аэроквантум нам поможет!» предназначена для ребят с ограниченными возможностями, имеющих стабильный интерес к техническому творчеству и желающих осваивать приемы работы с БПЛА.

Направленность программы:

Техническая.

Актуальность программы.

Современное общество за свою историю проходило различные этапы в своём развитии. Переход к информационному обществу от индустриального или постиндустриального общества произошел, по историческим меркам, совсем недавно и это порождает целую плеяду проблем, которые проявляются в настоящий период времени. Большие сложности при адаптации к условиям мощного потока информации испытывают дети, особенно дети подросткового возраста и некоторыми проблемами в развитии.

Научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания. Приоритеты в современном обществе направленные на развитие технического творчества обучающихся, способствовали созданию и апробации данной образовательной программы «Аэроквантум нам поможет!» для детей с ОВЗ.

Общеобразовательной программы с данной группой детей на данный момент не существует. Поэтому возникла необходимость в создании данной адаптивной программы

Программа составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «Об утверждении плана мероприятий на 2015 - 2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 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».
- Паспорт Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный проектным комитетом по национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018 года протокол № 3;

Педагогическая целесообразность программы.

В ходе реализации проекта проводятся занятия по конструированию и пилотированию для детей с ограниченными возможностями здоровья. Идея проекта заключается в социализации и реабилитации детей, имеющих особые образовательные потребности, посредством включения в такие виды деятельности как конструирование, моделирование, пилотирование, программирование. Причины введения данного курса, связаны с его возможностями и решаемыми с его помощью задачами. Ведь для детей с ОВЗ обучение - важнейшая часть социализации и реабилитации. Конструирование и пилотирование - это решение задач в игровой форме и с понятными для ребенка

учебными материалами. Реализация проекта реабилитационной инженерии направлена на развитие творческих технических навыков у детей. Оптимальная форма обучения в такой ситуации – это предметно-практическое обучение, когда дети, осваивая БПЛА, приобретают новые знания и навыки, получают определённый «продукт» своей деятельности – модель и возможность представить его сверстникам. Подобная презентация продукта своего творчества – важный аспект социализации и самореализации для детей с ОВЗ, этап личностного развития ребёнка. Во время занятий создаются проблемные ситуации, решение которых предполагает конструирование, программирование и пилотирование квадрокоптера. На занятиях используются квадрокоптеры и ноутбуки для управления и программирования моделей.

Конструирование и программирование проводится в доступной игровой форме, от простого к сложному. Конструирование простейшей пилотируемой модели побуждает работать в равной степени и голову и руки, при этом работают оба полушария головного мозга, что сказывается на всестороннем развитии ребенка. Ребенок не замечает, что он осваивает устный счет, состав числа, производит простые арифметические действия, каждый раз непроизвольно создаются ситуации, при которых ребенок рассказывает о своём проекте, что способствует развитию речи и умению публичных выступлений. Безусловно, внедрение моделирования, конструирования и программирования для детей с ОВЗ имеет преимущества.

Например:

- Активизация творческих способностей у детей, имеющих какие-либо ограничения.
- Предоставление одинаковых возможностей для освоения инновационных технологий, например, программирования или моделирования.
- Формирование коммуникативных навыков и поэтапное пополнение словарного запаса.
- Развитие собственных профессиональных навыков у детей с ОВЗ, возможность определения будущей специальности.

В процессе реализации проекта дети учатся конструировать постепенно, шаг за шагом. Такое обучение позволяет им продвигаться вперед в собственном индивидуальном темпе, стимулирует желание учиться и решать новые более сложные задачи. Любой признанный и оцененный успех приводит к тому, что такой ребенок становится более уверенным в себе. Аэротехническое конструирование является продуктивным методом формирования творческой, разносторонне развитой личности, позволяет включать детей с ограниченными возможностями здоровья в социально значимую деятельность, способствует их самореализации. Эффективным для технического развития детей является не только обучение детей сложным способам крепления деталей, но и создание условий для самовыражения личности воспитанника через представление своего продукта своего труда.

Аэроквантум открывает обучающемуся новый мир, предоставляет возможность в процессе работы приобретать такие социальные качества как любознательность, активность, самостоятельность, ответственность, взаимопонимание, навыки продуктивного сотрудничества.

Развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, формируется логическое, проектное мышление заключается в том, что она обеспечивает системный подход в работе с детьми с ОВЗ. В решении задач в сфере образования, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей детей с ОВЗ.

Знакомясь с конструированием, обучающиеся открывают тайны физики, механики, получают соответствующие навыки, учатся работать, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что, несомненно, пригодится им в течение всей будущей жизни.

Конструкторы предоставляют ребенку прекрасную возможность учиться на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться на пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

Цель программы

1. Формирование наглядно-образного мышления у детей с нарушением в развитии посредством использования конструирования, программирования и навыков пилотирования беспилотных авиационных систем (в дальнейшем — БАС) и оказание содействия им в профессиональном самоопределении..
2. Проведение социализации и реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья путем привлечения их к научно-техническому творчеству.

Задачи программы

1. Формирование у обучающихся с ОВЗ навыков социализации и софт-компетенций. На первом месте стоит не овладение азами БПЛА или БАС, а психо-эмоциональное равновесие и самореализация личности ребенка с ОВЗ в коллективном творчестве.
2. Усвоение ребенком правил техники безопасности и здоровьесберегающих технологий при его работе с высокотехнологичным оборудованием,
3. элементы наглядно - схематического мышления путем самостоятельной сборки моделей;
4. Усвоение информации о применении БАС в современности и в будущем.

5. Освоение базовых знаний об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
6. Выработка у обучающихся навыков самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия.
7. Приобретение опыта работы своими руками над собственным минипроектом, направленным на решение реальных задач.
8. Знакомство с основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах.
9. Развитие навыка пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике.
10. Изучение основ устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.
11. Получение навыков работы с электронными компонентами.

Отличительная особенность программы

При реализации данной программы следует в первую очередь учитывать индивидуальные особенности детей, рекомендации коррекционных педагогов и психологов их основной образовательной организации. Также важным моментом при создании и реализации данной программы является вид коррекционной школы (иногда - класс в общеобразовательной школе). В РФ их восемь видов.

В специальных (коррекционных) общеобразовательных **школах I вида** обучаются дети-инвалиды по слуху, слабослышащие и глухие. Главное направление школы - исправление произношения, социально-бытовая ориентировка. В **школах II вида** учатся дети, имеющие частичную потерю слуха и различную степень недоразвития речи, но сохранившие самостоятельную речь. Воспитанникам обеспечивается активная речевая практика путём создания слухо-речевой среды с использованием звукоусиливающей аппаратуры, позволяющей формировать на слуховой основе речь, приближённую к естественному звучанию. **Школы III-IV вида** предназначены для слепых и слабовидящих детей. **Школы V вида** принимают в свои стены учеников с нарушениями речи, в частности заикающихся детей. **Школы VI вида** созданы для детей, имеющих проблемы в физическом и психическом развитии. Порой такие школы функционируют при неврологических и психиатрических больницах. Основной их контингент – дети с разными формами детского церебрального паралича (ДЦП), спинномозговыми и черепно-мозговыми травмами. **Коррекционная школа VII вида** занимается обучением детей с задержкой психического развития, у которых при потенциально сохранных возможностях интеллектуального развития наблюдаются слабость памяти, внимания, эмоциональная неустойчивость, В процессе занятий происходит активизация познавательной деятельности, формирование навыков и умений учебной деятельности. И, наконец, в специальных (коррекционных)

общеобразовательных **школах VIII вида** обучают умственно отсталых детей, главная цель этих учебных учреждений – научить детей читать, считать и писать и ориентироваться в социально-бытовых условиях. При школах VIII вида имеются столярные, слесарные, швейные или переплетные мастерские, где ученики в стенах школы получают профессию, позволяющую заработать на хлеб. Путь к высшему образованию для них закрыт, по окончании школы они получают лишь справку о том, что прослушали программу десятилетки.

Данная программа предназначена для детей с ОВЗ из образовательных организаций (классов) IV, V и VII вида и детей, имеющих соответствующий данным видам школ диагноз, но выбравших надомное или инклюзивное образование.

Отличительными особенностями детей с ОВЗ являются:

Мышление. Мыслительные процессы тугоподвижны и инертны. Абстрактное мышление не развито, дети остаются на уровне конкретных понятий. Понятия чаще обобщают несущественные признаки предметов и явлений.

Память. Дети с ОВЗ лучше запоминают внешние, иногда случайные зрительно воспринимаемые признаки. Труднее осознаются и запоминаются внутренние логические связи; позже, чем у нормальных детей, формируется произвольное запоминание.

Воображение отличается фрагментарностью, неточностью, схематичностью из-за бедности жизненного опыта, несовершенства мыслительных операций.

Внимание характеризуется малой устойчивостью, трудностями распределения, замедленной переключаемостью.

Деятельность. У детей не сформированы навыки учебной деятельности. Недоразвита целенаправленная деятельность, имеются трудности самостоятельного планирования собственной деятельности.

Адресат программы

Возраст детей участвующих в реализации данной адаптивной общеобразовательной программы: **от 9 до 16 лет с ОВЗ**, обучающихся в образовательных (в т.ч. специализированных) организациях **IV, V и VII вида** по адаптивным программам 3.2., 3.3., 4.2., 4.3., 5.1., 5.2., 7.1.

Формы обучения и виды занятий

Принятая в программе модель обучения 4К+1 включает в себя как групповые, так и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия): лекции, беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии и технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через: создание безопасных материально-технических условий; включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК и с БПЛА; создание благоприятного психологического климата в учебной группе. Особое внимание уделяется на развитие soft-компетенций: умение работать в команде, уверенность, умение продемонстрировать результат своей деятельности на публике, умение быстро включаться в коллективную работу, вносить предложения, влиять на командный результат.

Срок освоения общеразвивающей программы

Определяется содержанием программы и составляет 68 часа.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 1-2 раза в неделю по согласованию с педагогами и психологами учреждения, где дети учатся на постоянной основе.

Планируемые результаты

Обучающийся будет знать:

- основные термины по программе;
- детали конструктора по сборке модели квадрокоптера, их назначение;
- виды крепежа;
- понятие и основные виды конструкций;
- баланс конструкций.

Обучающийся будет уметь:

- работать со схемой, образцом, инструкцией;
- создавать простейшие конструкции из частей коптера;
- создавать конструкции на основе образца и на основе собственного замысла;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- оценивать результаты своей и чужой деятельности;
- анализировать и делать выводы по проделанной работе.

Обучающийся сможет решить следующие жизненно-практические задачи:

- реализовать право на свободный выбор.

Формы аттестации

Форма подведения итогов реализации программы: выставка АЭРО-project.

Такая форма подведения итогов, как Защита Проекта на вводном модуле адаптивной программы с медицинской и психологической точки зрения не целесообразна. Ребята из-за свойственной им психо-эмоциональной лабильности не готовы выступать на публике и защищать проект на вводном модуле данной адаптивной программы.

Виды и формы контроля:

текущий (осуществляемый в ходе повседневной работы): наблюдение за группой и каждым обучающийся в отдельности;

периодический (проводимый после изучения логически законченной части программы-только в развлекательной форме!): творческие работы, игры, соревнования, квиз-викторины;

итоговый (в конце итерации): выставка и демонстрация навыков пилотирования.

При этом учитываются *следующие критерии*:

• внимание, сосредоточенность – как быстро усваивается теоретический и практический материал

- уровень трудности – нужны ли дополнительные занятия;
- способность создавать модели на основе образца, схемы;
- способность создавать модели на основе собственного замысла;
- умение работать в паре, в группе.

Одним из элементов отслеживания результатов во время занятия используются такие задания как:

- создать модель по образцу;
- внести новое качество в построенную по схеме модель БПЛА;
- провести летные испытания модели.

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимы:

- проектор для показа слайдов и видео;
- Квадрокоптер «КЛЕВЕР 4»
- Учебный набор по компетенции "Эксплуатация беспилотных авиационных систем" (1 набор на 2 человека)
 - Пульт с батарейками.
 - Аккумуляторы.
 - Стенд для испытания аккумуляторных батарей
 - Зарядное устройство.
 - Мультиметр или другой измеритель напряжения.
 - Запасные защиты пропеллеров.
 - Изолента, ножницы, отвертка.

- Лента или скотч для обозначения зоны полетов.
- инструкции по технике безопасности;
- рабочие компьютеры,
- программное обеспечение,

методическое обеспечение:

- учебные пособия, методические и психолого-педагогические материалы и разработки по темам программы и особенностям подачи материала детям с ОВЗ;
- наглядно-демонстрационные материалы.

Особенности методики обучения детей с ОВЗ

Содержание программы коррекционной работы определяют следующие принципы:

- **Соблюдение интересов ребёнка.** Принцип определяет позицию специалиста, который призван решать проблему ребёнка с максимальной пользой и в интересах ребёнка.
- **Системность.** Принцип обеспечивает единство диагностики, коррекции и развития, т. е. системный подход к анализу особенностей развития и коррекции нарушений детей с ограниченными возможностями здоровья, а также все сторонний многоуровневый подход специалистов различного профиля, взаимодействие и согласованность их действий в решении проблем ребёнка; участие в данном процессе всех участников образовательного процесса.
 - **Непрерывность.** Принцип гарантирует ребёнку и его родителям (законным представителям) непрерывность помощи.
 - **Вариативность.** Принцип предполагает создание вариативных условий для получения образования детьми, имеющими различные недостатки в физическом и (или) психическом развитии;
 - **Сознательности и активности.** Принцип предусматривающий сознательное отношение к занятиям;
 - **Доступности.** Программа предусматривает поэтапное обучение, каждый этап адаптирован к уровню и особенностям развития и подготовки обучающихся;
 - **Связь теории с практикой.** К каждой теме подобраны практические работы, с помощью которых обучающиеся лучше усваивают полученные знания.
 - **Связь с жизнью.** При работе с конструкторами, БПЛА, компьютерной техникой, при создании творческих продуктов обучающиеся используют имеющиеся у них жизненные знания, знания о профессиях своих родственников и окружения и конструкторские представления об окружающем мире.
 - **Рекомендательный характер оказания помощи;**

Содержание программы (учебный план)

Учебный план содержит две основные формы занятий: теоретические занятия и практика. Обе формы являются неотъемлемой частью программы и являются необходимыми и достаточными для выполнения поставленных программой целей.

Теоретический блок подразумевает развитие soft-skills — теоретических знаний и приемов, необходимых в творческой работе и связанных с развитием когнитивной сферы личности.

Практический блок направлен на формирование hard-skills — практических навыков и умений.

№	Название разделов, тем	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие. Знакомство с квантумом, наставниками и друг другом. Техника безопасности, правила поведения в компьютерном классе. Первичная диагностика. Основные принципы сборки БПЛА	5	10	15
2.	Пилотирование БПЛА	10	14	24
3.	Аэродинамика	0	9	9
4.	Автономный полет	2	6	8
5.	Хайтек	0	12	12
	Всего	17	51	68

Учебно-тематический план

№	Название модуля	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Знакомство с квантумом, наставниками и друг другом. Техника безопасности, правила поведения в компьютерном классе. Первичная диагностика. Основные принципы сборки БПЛА	5	10	15	Решение задач на развитие инженерной логики
1.1	Знакомство с квантумом, наставниками и друг другом. Техника безопасности, правила поведения в компьютерном классе. История развития БПЛА в России	1	0	1	
1.2	Первичная диагностика. Основные принципы сборки БПЛА. Техника изобретательской разминки-викторина.	4	10	14	
2	Пилотирование БПЛА	10	14	24	Решение практических задач, выполнение кейсов
2.1	Полёт на симуляторе.	5	0	5	
2.2	Визуальное пилотирование. Идеальный конечный результат SCRUM	5	14	19	
3	Аэродинамика	0	9	9	Решение практических задач, выполнение кейсов
3.1	Подбор и сравнение пропеллеров. Деловая игра	0	9	9	
4	Автономный полет	2	6	8	Решение практических задач, выполнение кейсов
4.1	Сборка светофора	0	2	2	
4.2	Ультразвуковой дальномер <i>(дополнительный материал и только для успевающих по программе)</i>	2	0	2	
4.3	Автономный полёт. Подготовка к выставке Аэро-проект. Тренинг «Публичные выступления»	0	4	4	
5	Цех Хайтек	0	12	12	Решение практических задач,
5.1.	Аддитивные технологии. Обзорная экскурсия с демонстрацией оборудования.	0	4	4	

5.2.	Лазерные технологии. Обзорная экскурсия с демонстрацией оборудования.	0	2	2	выполнение кейсов
5.3.	Фрезерные технологии. Обзорная экскурсия с демонстрацией оборудования.	0	2	2	
5.4.	Демонстрация работы с электронными компонентами. «Занимательный Хатек-квизз» Оформление итоговой выставки.	0	4	4	
Итого:		17	51	68	

Содержание курса

Раздел 1. Вводное занятие. Знакомство с квантумом, наставниками и друг другом. Техника безопасности, правила поведения в компьютерном классе. Первичная диагностика. Основные принципы сборки БПЛА Вид учебной деятельности: кейс 1.

Название: Вводное занятие. Знакомство с квантумом, наставниками и друг другом. Техника безопасности, правила поведения в компьютерном классе и цехе хайтек. Первичная диагностика. Основные принципы сборки БПЛА Сборка летающего БПЛА. Техника изобретательской разминки

Кол-во часов: 15 часов.

Hard Skills: знания по истории, применению, устройству беспилотников, навыки проектирования, знание строения БПЛА, пайка, электромонтаж, механическая сборка, знания о работе полетного контроллера, умение настраивать БПЛА. **Soft Skills:** умение слушать и задавать вопросы, решение изобретательских задач, свободное мышление, работа в команде, мышление на несколько шагов вперёд, осмысленное следование инструкциям, внимательность, аккуратность, соблюдение техники безопасности, ответственность за соблюдение правил.

Место проведения: аэроквантум и хайтек.

Раздел 2. Пилотирование БПЛА

Вид учебной деятельности: лабораторно-практическая работа 1.

Название: Полёт на симуляторе. Идеальный конечный результат
SCRUM

Кол-во часов: 5 часов.

Hard Skills: умение подключать и настраивать оборудование симулятора, навыки пилотирования БПЛА.

Soft Skills: преодоление страха полёта, осознание своего уровня компетентности, поиск оптимального решения, внимательность, аккуратность.

Место проведения: аэроквантум.

Вид учебной деятельности: кейс 2.

Название: Визуальное пилотирование.

Кол-во часов: 19 часов.

Hard Skills: знание и соблюдение техники безопасности, умение подключать и настраивать оборудование БПЛА, навыки пилотирования БПЛА.

Soft Skills: преодоление страха полёта, ответственность, осознание своих возможностей, поиск оптимального решения, внимательность, аккуратность.

Место проведения: полётная зона аэроквантума, хайтек.

Раздел 3. Аэродинамика Вид учебной деятельности: кейс 3.

Название: Сравнение пропеллеров. Деловая игра.

Кол-во часов: 9 часов.

Hard Skills: подбор пропеллеров на заданные электромоторы, эксплуатация и обслуживание БПЛА.

Soft Skills: умение слушать и задавать вопросы, работа с неизвестными данными, работа в команде, аккуратность, ответственность.

Место проведения: аэроквантум, полётная зона.

Раздел 4. Автономный полёт

Вид учебной деятельности: лабораторно-практическая работа 2.

Название: Сборка светофора.

Кол-во часов: 2 часов.

Hard Skills: умение слушать и задавать вопросы, логика, решение многовариантных задач, техническое творчество, настойчивость, упорство, внимательность.

Soft Skills: знания о микроконтроллерах, их устройстве и принципах действия, разработка электронных схем, знание основ языка C++, навыки тестирования.

Место проведения: аэроквантум и хайтек.

В качестве дополнительного материала для «успевающих по программе» детей предлагается дополнительная Лабораторно-практическая задача «Ультразвуковой дальномер» и основы Arduino. Для остальной группы – продолжение работы «Сборка светофора»

Вид учебной деятельности: лабораторно-практическая работа 3.

Название: Ультразвуковой дальномер.

Кол-во часов: 2 часа.

Hard Skills: сборка реально работающего прототипа, командная работа.

Soft Skills: микроконтроллеры, датчики, знания по физике и акустике.

Место проведения: аэроквантум.

Вид учебной деятельности: кейс 4.

Название: Автономный полёт.

Кол-во часов: 4 часов.

Hard Skills: работа в команде, проектная работа, работа над ошибками.

Soft Skills: знания о системах автономного управления летательными аппаратами, управление БПЛА, создание устройства для измерения расстояния с помощью Arduino, программирование на языке C.

Место проведения: аэроквантум и хайтек.

Кейсы и другие виды учебной деятельности, входящие в программу модуля

В образовательный модуль входят 4 раздела: «Сборка БПЛА», «Пилотирование БПЛА», «Аэродинамика», «Автономный полет», содержащие 4 кейса и 3 лабораторно-практические работы, последовательно являющиеся продолжением друг друга. В ходе работы над кейсами под руководством наставника обучающиеся стараются реализовать следующие этапы:

- постановка проблемной ситуации;
- поиск путей решения и формулирование задач;
- решение проблемы;
- тестирование решения;
- отладка решения;
- подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса;
- рефлексия и обсуждение результатов работы.

Учитывая особенности здоровья детей, то обязательными к изучению на базе Аэроквантума являются только 2 из 3 лабораторных работ (на усмотрение наставника, с учетом особенностей конкретной группы детей).

Раздел 5. Цех хайтек Вид учебной деятельности: ознакомительная экскурсия.

Название: Цех Хайтек. Ознакомительная экскурсия, «Занимательный Хайтек-квиззз». Оформление итоговой выставки. Рефлексия

Кол-во часов: 12 часов.

Hard Skills: Обзорная экскурсия с демонстрацией оборудования хайтек-квантума. Лазерные технологии. Фрезерные технологии. Демонстрация работы с электронными компонентами.

Soft Skills: умение слушать и задавать вопросы, работа в команде, аккуратность, ответственность, рефлексия.

Место проведения: хайтек-цех.

Список кейсов и лабораторно-практических работ с аннотацией и описанием занятий

Кейс №1. Сборка летающего БПЛА

Кейс посвящен проблеме создания летающей модели беспилотного летательного аппарата, скомпонованного для решения инфраструктурного или социального запроса. Результатом работы над кейсом является функционирующий и летающий аппарат.

Кейс включает в себя 4 занятия:

- Теория БПЛА — знакомство с беспилотниками.
- Проектирование дрона.
- Сборка БПЛА.
- Настройка БПЛА и первый полёт.

Лабораторно-практическая работа №1. Полёт на симуляторе

Работа предназначена для безаварийного и эффективного научения начальным навыкам управления БПЛА. Результатом работы с кейсом является готовность обучающихся к безаварийному обучению на реальном аппарате.

Работа включает в себя 2 занятия:

- Освоение симулятора — научиться работать с симулятором.
- Отработка навыков — научиться выполнять простые фигуры пилотажа.

Кейс №2. Визуальное пилотирование

Кейс посвящён сложности пилотирования БПЛА в прямой видимости и боязни летать, которые являются препятствиями к реализации последующих проектов.

Кейс включает в себя 4 занятия:

- Техника безопасности.
- Управление БПЛА и полётные режимы.
- Взлёт, висение и посадка.
- Выполнение простых фигур пилотажа.

Кейс №3. Сравнение пропеллеров

Кейс затрагивает проблемы выбора воздушного винта при поломке в условиях ограниченного выбора и при решении задач применения БПЛА.

Кейс состоит из двух занятий:

- Аэродинамика воздушного винта.
- Практикум по сравнению пропеллеров.

Лабораторно-практическая работа №2.

Сборка дрона-регулировщика (светофора)

Работа посвящена программированию микроконтроллеров и затрагивает проблемы перехода от пилотируемого полёта к автономному с использованием программ.

Работа состоит из 4 занятий:

- Виды и устройство микроконтроллеров и электронных компонентов.
- Конструирование схемы светофора. Сборка схемы из компонентов.
- Написание скетча.
- Отладка и улучшение устройства.

Лабораторно-практическая работа № 3. Ультразвуковой дальномер*

Работа посвящена изучению устройства и применения датчиков, устанавливаемых на БПЛА для автономного полёта. Работа состоит из 1 занятия: сборка ультразвукового датчика.

Кейс № 4. Автономный полёт

Кейс ставит важнейшую задачу, которую решают современные конструкторы БАС — полёт без участия человека.

Для конструирования системы автономного полёта предусмотрены 6 занятий:

- Теоретические основы управления БПЛА автономно.
- Сборка устройства для управления БПЛА.
- Первые тестовые полёты.
- Отладка автономного дрона.
- Попытка зависнуть над меткой.
- Полёт по написанной программе.

Источники информации

1. 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 20.07.21).
2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 20.07.21).
3. 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 20.07.21).
4. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». — Москва, 2016.
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. Электрон. журн. — 2012. №3. — Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 20.07.21).
6. Валерий Яценков. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>

Глоссарий

1. Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) — летательный аппарат без экипажа на борту, управляемый дистанционно по радиоканалу, автономно с использованием информации с датчиков или же с использованием смешанной схемы управления. Другие названия БПЛА — беспилотное воздушное судно (БВС), дрон, беспилотник.
2. Беспилотная авиационная система (БАС) — комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов и контроля за полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов.
3. Мультикоптер — общее название для беспилотных летательных аппаратов, у которых количество пропеллеров (несущих винтов) больше, чем 2. Образовано от слов multi (несколько) и copter (вертолет).
4. Квадрокоптер — беспилотный летательный аппарат с 4 моторами. Русское название «квадрокоптер» — калька с английского quadcopter, что переводится как 4-роторный вертолет.
5. Гексакоптер — беспилотный летательный аппарат с 6 пропеллерами, что обычно размещаются по краям коптера. Название произошло от слов hexa («гекса», с древнегреческого — «шесть») и copter.
6. Октокоптер — беспилотный летательный аппарат с 8 пропеллерами, что обычно размещаются по краям коптера. Название произошло от слов octo («окто», с латыни — «восемь») и copter. Коптер — сокращение от слова helicopter, вертолет. Используется либо по прямому назначению, либо как обозначение беспилотного летательного аппарата с n-ым количеством несущих винтов.
7. Аппаратура управления (радио, радиоаппаратура) — система дистанционного управления БПЛА по радиоканалу. Состоит из наземного передатчика (пульта) и бортового приёмника.
8. Полётный контроллер — центральная и обязательная часть любого мультикоптера, отвечающая за управление моторами в соответствии с полётным режимом и руководствуясь командами управления.
9. Акселерометр — датчик, способный определить ускорение коптера в направлении всех трёх осей. Его наличие помогает контроллеру выравнивать коптер в «горизонт».
10. Гироскоп — датчик, реагирующий на изменение углов ориентации коптера относительно его предыдущего положения в пространстве. Программное обеспечение использует

гироскопы, чтобы определить положение платформы в воздухе и дать команду на компенсацию изменения положения от внешних возбудителей.

11. Центральная платформа — основа коптера, база. К ней крепятся все остальные части: лучи, электронные компоненты, дополнительные деки, передатчики и прочее.
12. Луч — вытянутая «рука» коптера, которая отходит от центральной платформы. Именно на лучах крепятся моторы и их регуляторы.
13. ВЕС (англ. Battery Eliminator Circuit) — устройство для обеспечения питанием бортовой аппаратуры (+5 Вольт) постоянным напряжением от аккумуляторов, которые имеют свойство менять это напряжение от зарядки до разрядки.
14. ESC — контроллер скорости бесколлекторного электродвигателя. Другое название — регулятор оборотов.
15. Бесколлекторный мотор — основной тип моторов, использующихся в мультироторных летательных аппаратах. Они обладают выдающимися характеристиками и сроком службы в связи с отсутствием трущихся узлов (щеток), посредством которых передается ток.

Рекомендуемый контрольно-проверочный материал для детей с ОВЗ: Диагностика по экспресс-методике исследования общего состояния психической сферы и личности ребенка, Л.С. Цветковой.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

(входящая, промежуточная, итоговая диагностика) _____ учебный год

Название дополнительной адаптивной общеобразовательной программы: «Аэроквантум нам поможет!»

	ФИО обучающегося	Оцениваемые параметры									Сумма баллов	Уровень
		Личностные			Метапредметные			Предметные				
		Интерес к развитию инженерных компетенций	Трудовые	Самостоятельность	Изобретательские навыки	Навыки конструирования	Навык проектной деятельности (коммуникацион)	Навык конструирования в актуальных программных	Знание основ работы на современном оборудовании	Навык проектной деятельности (предметная сфера)		
..												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень — 22-27 баллов, средний уровень — 16-21 баллов, низкий уровень — 0-15 баллов.

Параметры оценивания

Личностные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Интерес к развитию инженерных компетенций	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение. Проявляет стойкий интерес к получению новых знаний в области инженерных наук, интересуется историей инженерного дела.	Высокий	3
	Интересуется основными технологиями промышленного производства; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями производства.	Средний	2
	Слабый уровень заинтересованности. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	Низкий	1
Трудолюбие	Проявляет упорство в достижении цели. Старается выполнить задание как можно лучше. Исправляет все свои ошибки. Готов заниматься дополнительно, во внеурочное время.	Высокий	3
	Проявляет некоторое упорство в достижении цели. Старается выполнить задание хорошо, но не стремится в идеальном результате.	Средний	2
	Не проявляет упорства в достижении цели. Не старается улучшить свои навыки, получить больше знаний. Не стремится к сделать работу как можно лучше.	Низкий	1
Самостоятельность	Самостоятельно производит отбор и анализ информации по изучаемой теме. Может самостоятельно оценить свои возможности. Стремится к качественному выполнению задачи и поиску оптимальных вариантов её решения. Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач.	Высокий	3
	Интерес больше проявляется к новой информации, нежели к способам её практического применения. Частично самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Старается бережно обращаться с инструментами и оборудованием	Средний	2
	Отсутствие самостоятельности, не может самостоятельно искать информацию, принимать решения.	Низкий	1

Метапредметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Изобретательские навыки	Учащийся любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом, в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах. Самостоятельно и с интересом разрабатывает технологию изготовления проекта.	Высокий	3
	Учащийся достаточно любознателен, активен и самостоятелен. При выполнении заданий требуется периодическая внешняя стимуляция со стороны педагога и помощь в разработке технологии изготовления проекта.	Средний	2
	Уровень любознательности, активности, самостоятельности учащихся низкий, не может самостоятельно генерировать идеи и воплощать их.	Низкий	1
Навыки конструирования	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки. Выполняет задания с высокой точностью. Справляется с самыми сложными технологическими задачами. Реализует сложные проекты, требующие комплексного применения различных технологических устройств.	Высокий	3
	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при непосредственной поддержке педагога. Выполняет задания с незначительной погрешностью. Решает технологические задачи среднего уровня сложности.	Средний	2
	Деятельность хаотична. Отсутствует желание сосредоточиться на совершаемой деятельности. Справляется лишь с самыми простыми технологическими задачами.	Низкий	1
Навык проектной деятельности (коммуникативная сфера)	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера, умеет слушать, совместно планировать и распределять функции в ходе выполнения задания. Склонен к взаимопомощи.	Высокий	3
	Способен к сотрудничеству, но не всегда хочет (умеет) аргументировать свою позицию и выслушать партнера.	Средний	2
	Совместная деятельность дается с трудом	Низкий	1

Предметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Навык конструирования и прототипирования	Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Отлично знает теоретические аспекты деятельности по двух- и трёхмерному моделированию. Умеет решать сложные задачи по двух и трёхмерному моделированию. Знает большинство технологий прототипирования и моделирования, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.	Высокий	3
	Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Хорошо знает теоретические аспекты деятельности по двух- и трёхмерному моделированию. Умеет решать сложные задачи по двух и трёхмерному моделированию. Знает основные технологии прототипирования и моделирования, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.	Средний	2
	Низкие знания в области двух- и трёхмерного моделирования. Степень самостоятельности при решении задач по моделированию –низкая. Слабо знает основные технологии прототипирования и моделирования, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.	Низкий	1
Знание основ работы на современном оборудовании	Знания о развитии высокотехнологичных средств производства достаточно обширны и точны. Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные, правильно их употребляет. Знает большинство основных узлов применяемого оборудования. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с настройкой оборудования. Обширные знания о сферах применения применяемого средства автоматизации.	Высокий	3
	Знания о развитии высокотехнологичных средств производства не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные. Понимает основные термины. Знает основные узлы высокотехнологичного оборудования. Имеет представление о сферах применения применяемого оборудования. Навык настройки применяемого оборудования.	Средний	2
	Знания о развитии высокотехнологичных средств производства отсутствуют или слабо выражены. Знание специальной терминологии отсутствует или слабо выражено. Слабо знает узлы высокотехнологичного оборудования. Настройка оборудования без посторонней помощи затруднена.	Низкий	1

Навык проектной деятельности (предметная сфера)	Самостоятельно выбирает область техники, в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	Высокий	3
	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	Средний	2
	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	Низкий	1