

<p>«Согласно» Руководитель центра <i>Лагутин В.А.</i> Ф.И.О. Протокол № от «1» сентября 2021г.</p>	<p>«Согласно» Организатор центра <i>Сажкина И.Б.</i> Ф.И.О. «1» сентября 2021г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор МАОУ «Багдаринский СОШ» <i>Андреев Д.Б.</i> Ф.И.О. Приказ № от «1» сентября 2021г. М.п.</p>
--	---	---

**Программа внеурочной деятельности
«Hi-tech»**

Количество часов из расчета: 8 часов в неделю
В год: 260 часов

*Разработал: Сапожников Андрей Александрович,
учитель информатики и технологии*

с. Багдарин
2021 год

Цель: Создать условия для мотивации к изучению предметов естественнонаучного цикла: математики, физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) как единого целого.

Задачи:

Образовательные:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие :

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие у школьников навыков конструирования и программирования
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения 7

Воспитательные:

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

3. Организационно-педагогические условия образовательного процесса

Данная программа рассчитана на обучающихся 11-18 лет (5-11 класс). реализация данной программы будет проходить в рамках общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности.

Для 5 класса личностными результатами является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора.
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности. Предметными результатами является формирование следующих знаний и умений:
 - простейшие основы механики;
 - виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей; – технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
 - с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
 - реализовывать творческий замысел.

6 – 9 классы Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности;

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Показатели образовательных результатов – Защита итоговых проектов WeDo, видеороликов «Построй свою историю»; 11 – Участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту на лицейском уровне; – Участие в научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ) различного уровня; – Развитие познавательных умений и навыков учащихся; – Умение ориентироваться в информационном пространстве;

- Умение самостоятельно конструировать свои знания;
- Умение критически мыслить;
- Проверка проектов в среде LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их защита;
- Участие в соревнованиях по образовательной робототехнике различного уровня. Учебно-методическое обеспечение 1. Конструктор LEGO

Содержание программы

1. Введение

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.
Правило работы с конструктором LEGO.

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней.

Формы занятий: лекция, беседа, презентация, видеоролик.

2. Знакомство с конструктором LEGO

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Знакомство детей с конструктором с LEGO - деталями, с цветом LEGO - элементов. История создания конструктора LEGO

Формы занятий: лекция, беседа, презентация, видеоролик.

3. Изучение механизмов

Продолжение знакомства детей с конструктором LEGO, с формой LEGO - деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их скреплений. Первые шаги. Обзор основных приёмов сборки. Построение простых конструкций (змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак). Построение механического «манипулятора». Изучение механизмов: зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача, шкивы и ремни, перекрёстная ремённая передача, снижение, увеличение скорости и их обсуждение. Для закрепления материала учащийся должен построить мини вентилятор на основе пройденных передач.

Формы занятий: лекция, беседа, работа в парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

4. Изучение истории создания современной техники

Знакомство с историей создания современных средств передвижения (наземные, плавательные, летательные)

Формы занятий: лекция, беседа, работа в группе, презентация, видеоролик.

5. Конструирование заданных моделей

Средства передвижения

Учащиеся должны построить модель плавательного средства, что поможет им изучить основные части средства, виды валов и специальные детали конструктора Lego, которые помогают производить поворотные движения на 360 градусов.

Учащиеся должны построить трехколесный и обычный автомобиль с водителем и без. Такие действия помогут изучить работу колес и осей механизмов.

Строительство мотоцикла поможет учащимся больше узнать работу предлагаемого механизма, так же произойдет повторение темы «оси и колеса».

Модель малого самолета и малого вертолета раскрывает основную движущую работу механизмов (движение лопасти двигателя самолета и лопасти винта вертолета).

Забавные механизмы

Забавные механизмы помогают учащимся закрепить пройденный материал по работе механических передач.

Учащиеся должны построить «Детская Карусель», «большой вентилятор», «Мельница», при построении таких моделей развиваются навыки по применению механических передач в различных механизмах.

Формы занятий: лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, зачёт.

6. Индивидуальная проектная деятельность

Разработка собственных моделей в парах и группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели. Презентация моделей. Выставка. Соревнования. Творческая деятельность, выраженная в рисунках на тему «Мой робот». Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

Формы занятий: беседа, работа в группах и парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

Программа «Робототехника», является краткосрочной программой, рассчитана на возраст обучающихся 11 -15 лет. Срок реализации программы составляет 68 часов, с 01.09.2020 год по 31.05.2021 года и проводится в очно - заочном режиме 2 раза в неделю по 45 минут с группой детей 10 - 12 человек.

Учебно - календарный план.

№	Кол часов	Тема занятий	Форма занятий	Форма контроля
1	2	Вводное занятие. Техника безопасности. Правила работы с конструктором.	Индивидуальная/ групповая	Беседа, Фронтальный опрос
2	2	Робототехника для начинающих. Знакомство с конструктором Lego We Do	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
3	2	История развития робототехники	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
4-6	6	Конструирование легких механизмов (змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак)	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
7-8	4	Конструирование механического большого «манипулятора	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
9-10	4	Конструирование модели автомобиля	Индивидуальная/ групповая	Беседа,

11-12	4	Зубчатая передача. Повышающая и понижающая зубчатая передача	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
13-14	4	Механический «сложный вентилятор» на основе зубчатой передачи	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
15-16	4	Ременная передача. Повышающая и понижающая ременная передача	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
17	2	Механический «сложный вентилятор» на основе ременной передачи	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
18-19	4	Реечная передача Механизм на основе реечной передачи	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
20-21	4	Червячная передача. Механизм на основе червячной передачи.	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
22-26	10	Создание собственных движущихся моделей в парах.	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
27	2	Итоговое занятие представление индивидуальных моделей.	Индивидуальная/ групповая	Беседа,
Итого:	54			

1. Пояснительная записка

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Данная программа реализуется в технической направленности. Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения.

Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного понимания. Эта программа служит для создания творческого человека – решающей силе современного общества, ибо в современном понимании прогресса делается ставка на гибкое мышление, фантазию, интуицию. Достичь этого помогают занятия по данной программе, развивающие мозг, обеспечивающие его устойчивость, полноту и гармоничность его функционирования; способность к эстетическим восприятиям и переживаниям стимулирует свободу и яркость ассоциаций, неординарность видения и мышления.

Объединение «3D - моделирование» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера. Актуальность данной программы определяется активным внедрением технологий 3D-моделирования во многие сферы деятельности (авиация, архитектура и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий. Данная программа направлена на ознакомление и получение практических навыков 3D-моделирования у обучающихся для последующего проектирования и реализации своих проектов.

Практическая значимость: ориентирована на систематизацию знаний и умений 3D-моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала в данной программе, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Цель: формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоение начальных навыков по трехмерному моделированию.

Задачи:

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
 - способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D-моделирования;
 - ознакомить обучающихся со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D-моделирования, со средой «Tinkercad (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы);
 - ознакомить отработать практические навыки по созданию простой модели. Планируемые результаты
- Личностные:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- формирование нравственно-эстетического восприятия;
- развитие способности довести до конца начатое дело на примере завершённых творческих учебных проектов;
- развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

Метапредметные:

- умение самостоятельно ставить цели, планировать пути решения поставленной проблемы и корректировать свои действия для получения эффективного результата
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебно-исследовательских и проектных работ;
- умение сотрудничества и совместной деятельности со сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Предметные:

- научатся самостоятельно создавать простые модели реальных объектов;
- получат знания о возможности построения трехмерных моделей;
- овладеют понятиями о видах базовых фигур;
- научатся различать понятия «отверстие» и «поверхность».

Контингент учащихся: возраст детей - 10-15 лет. Состав группы – 10 человек. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется. Режим занятий: срок реализации программы – 0,5 года. Группа занимается 1 раз в неделю по 2 академических часа с 15-минутным перерывом.

Учебно – календарный план

№ п/п	Наименование раздела	Название учебного элемента	Количество часов	Формы контроля
1	Знакомство со средой Tinkercad (14 ч.).	Знакомство со средой Tinkercad. Инструктаж по ТБ. Освоение приемов работы с базовыми фигурами. Модель, моделирование, этапы моделирования, среда Tinkercad.	40	Кроссворд на знание правила техники безопасности и основных приемов работы с базовыми фигурами.

		Теоретические понятия и термины: Рабочее поле, рабочие клавиши, горячие клавиши, базовые фигуры, приемы работы с базовыми фигурами, основные функции		Познавательная, практическая деятельность, конструирование, подбор информации, обсуждение идеи
2	Освоение приемов работы с базовыми фигурами.	Выполнение печати на 3D принтере. - Способы заполнения межлинейного пространства. Создание плоской фигуры по эскизу. - Создание объёмной фигуры по готовому шаблону, состоящей из плоских деталей. - Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей.	80	Познавательная, практическая, творческая деятельность, проектирование
	Итого:		120	

Программа аэротехнологии.

Цель программы: освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий через использование кейс-технологий.

Задачи:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;
- изучить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
- научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на учебную задачу);
- развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Python;
- что такое БПЛА и их предназначение.

уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;
- применять библиотеку Tkinter;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python;
- настраивать БПЛА;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на языке Python;
- знаниями по устройству и применению беспилотников.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Python, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения

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

Используемое оборудование в центре «Точка роста»

1. Компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой Wi-Fi-сети с доступом в Интернет;
2. Презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) - 1 комплект.
3. Квадрокоптер – Tello 3шт, Клевер 1 шт.

Занятие 1. Техника безопасности

Цель: Усвоить и закрепить правила ТБ. Управление БПЛА и полётные режимы. Подготовиться к полёту.

Что делаем: Изучаем аппаратуру радиуправления БПЛА и её настройки. Изучаем полётные режимы.

Кол-во часов: 2 часа

Занятие 2. Взлёт, висение и посадка.

Цель: Научиться выполнять висение на коптере.

Компетенции:

Кол-во часов: 10 часа

Занятие 3. Выполнение простых фигур пилотажа

Цель: Научиться висеть боком и носом к себе, выполнять простые фигуры пилотажа

Что делаем: на лётной площадке - соблюдая технику безопасности, выполняем упражнения 3 и последующие, по мере освоения.

Кол-во часов: 20 часов

РЕЗКИЕ движения стиками ЗАПРЕЩАЮТСЯ. Движения стиками В КРАЯ ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

- Летать следует осторожно и выполнять только те элементы, в которых нет сомнений. Запрещается выполнять фигуры пилотажа, в успехе которых возникают сомнения и фигуры, связанные с риском.
- Соблюдать скоростной режим. Скорость полёта коптера держать в пределах скорости идущего человека.
- Вернуть коптер к месту посадки к рассчитанному времени, не допускать полной разрядки аккумулятора в полёте.
- Посадку выполнять только на ровную открытую площадку вдали от препятствий.
- В случае удара об землю или жесткой посадки выполнить следующие действия: • Прекратить полёт. Посадить коптер на землю.
- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды).
- Отключить аккумулятор на коптере.
- Выключить пульт.
- Осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.
- После запланированной посадки выполнить следующие действия:
- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды)
- Отключить аккумулятор на коптере.
- Выключить пульт.

Обучение лётному мастерству

Упражнение 1. Висение хвостом к себе

Упражнение 2. Полёты вперед - назад и влево-вправо хвостом к себе

Упражнение 3. Полёт по кругу хвостом к себе

Упражнение 4. Висение боком к себе Квадрокоптер может быть повернут к вам носом, боком, хвостом но двигая стик направления вперед квадрокоптер полетит туда куда смотрит его нос, а не туда, куда смотрите вы!

Всегда знайте где у квадрокоптера нос!!!

Вращение носа осуществляется левым стиком наклонив его вправо/ влево квадрокоптер будет поворачивать нос по часовой стрелке либо против часовой стрелки.

Взлетаем, удерживая высоту 1м, поворачиваем квадрокоптер по часовой стрелке на 180 градусов, поворачиваем обратно против часовой стрелки на 180 градусов, приземляемся в точку взлета.

В этом задании самое трудное удержать высоту.

Отрабатываем задание пока при развороте квадрокоптер не будет отклоняться по высоте не более 0,2м

Упражнение 5. Полёты влево - вправо и вперед - назад боком к себе

Упражнение 6. Полёт боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях

Упражнение 7. Висение носом к себе

Упражнение 8. Полёт по кругу носом вперед

Занятие 1. Аэродинамика воздушного винта

Цель: понять основы аэродинамики летательных аппаратов и воздушного винта

Что делаем: Изучаем пропеллер и его характеристики, подъёмную силу и аэродинамику.

Кол-во часов: 2 час

Занятие 2. Практикум по сравнению пропеллеров

Цель: научиться выбирать пропеллеры, подходящие для предполагаемой задачи

Кол-во часов: 2 час

Занятие 1. Теоретические основы управления квадрокоптером автономно

Цель: изучить и понять разнообразие способов автономного управления

Что делаем: Изучаем подходы к автономному управлению БПЛА

Кол-во часов: 10 час

Занятие 2. Сборка устройства для управления квадрокоптером автономно.

Цель: Собрать систему датчиков для квадрокоптера.

Что делаем: Собираем на макетной плате прототип устройства для навигации внутри помещения

Кол-во часов: 4 часа

Занятие 3. Первые тестовые полёты.

Цель: Выполнить взлёт и посадку автономно и безопасно.

Что делаем: Тестовые полёты с использованием устройства и управлением с помощью Arduino

Кол-во часов: 10 час

Занятие 4. Отладка программы и оборудования.

Цель: Обеспечить предсказуемый и безопасный автономный полёт.

Что делаем: Отладка кода и корректирование конструкции устройства **Компетенции:**

Кол-во часов: 10 часов

Занятие 5. Полёт по усложнённой схеме. Отладка программы и оборудования.

Цель: Выполнить тестовые автономные взлёт, пролёт до препятствия и посадку. Обеспечить предсказуемый и безопасный автономный полёт.

Что делаем: Написание кода и корректирование конструкции устройства **Компетенции:**

Кол-во часов: 50 часов

Материально-техническое обеспечение

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)

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

Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016. 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 17.04.2014). Валерий Яценков:

«Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика»; <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>