

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Крутинский лицей»
Крутинского муниципального района Омской области

«Принято»
Педагогическим Советом
МБОУ «Крутинский лицей»
Крутинского МР Омской области
Протокол № 1 от 31.08.2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5E9EB82B65EBA566E6D069BE4A08FA0C
Владелец: Даренская Светлана Александровна
Действителен: с 28.04.2022 до 22.07.2023

«Утверждаю»
Директор
МБОУ «Крутинский лицей»
Крутинского МР
Омской области
_____С.А. Даренская
приказ № 67/4 от 01.09.23

Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Дополнительная общеразвивающая

программа

" Квадрокоптеры"

Направленность: техническая
Целевая группа: 12-14 лет
Общая трудоемкость: 1 год (72 часа)
Уровень программы: стартовый
Форма реализации: очная.

Автор-составитель
Педагог дополнительного образования
Долгополов Д.А.

р.п. Крутинка 2023-24 год

Содержание

- 1. Пояснительная записка**
- 2. Учебно-тематическое планирование**
- 3. Содержание программы**
- 4. Контрольно-оценочные средства**
- 5. Условия реализации программы**
- 6. Список литературы**

1. . Пояснительная записка

1.1 Актуальность:

Программа «Квадрокоптеры» направлена на популяризацию профессий, связанных с космической и авиационной отраслью. Достижения ученых, конструкторов, инженеров и рабочих, занимающихся космическим машиностроением, неоспоримы и давно признаны специалистами всего мира. Чтобы продолжать успешную деятельность в аэрокосмическом кластере необходимо развитие передовых инженерных дисциплин, модернизация научно- технической базы, а главное - подготовка обучающихся по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств.

Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют большой интерес. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике. Поэтому данный курс предполагает знакомство с технологией БПЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БПЛА.

Программа разработана в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 N 1008).

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Данная общеразвивающая программа «Квадрокоптеры» предназначена для обучающихся 12-14 лет.

Возрастные особенности детей:

Подростковый возраст. Анатомо-физиологические сдвиги в развитии подростка порождают чувство взрослости. Характерными новообразованиями подросткового возраста есть стремление к самообразованию и самовоспитанию, полная определенность склонностей и профессиональных интересов.

Старший школьный возраст (ранняя юность). Главное психологическое приобретение ранней юности — это открытие своего внутреннего мира, внутреннее «Я». Главным измерением времени в самосознании является будущее, к которому он (она) себя готовит. Ведущая деятельность в этом возрасте — образовательно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы.

Срок обучения – 68 академических часов,

Срок реализации программы – 34 учебных недели, 2 академических часа в день в неделю

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (12-14 лет).

1.2 Цель программы:

Освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий через использование кейс-технологий.

1.3. Задачи

Обучающие: Теоретическая и практическая подготовка детей в области робототехники

- Дать знания в области правил техники безопасности при работе с различными инструментами и материалами.
 - Способствовать использованию приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов.

Воспитательные:

- Воспитать умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом;
 - Создать условия для воспитания культуры общения и этики, основ бережного отношения к оборудованию;

Развивающие:

- Мотивировать к изучению физики, информатики (автоматизированные системы управления) и математики.
(создать условия для развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания моделей и проектов, образного и технического мышления, мелкой моторики, речь учащихся в процессе анализа проделанной работы);
- Развить логическое мышление
 - Развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
 - Развить умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Данная программа представляет собой интегрированный курс, который состоит из 2-х модулей:

- беспилотные технологии и робототехника;
- основы физики, основы программирования;

Программа состоит из теоретической и практической части, направленной на получение учащимися знаний в области проектирования, моделирования, конструирования, программирования, эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БЛА) и робототехники (навесное оборудование, стабилизированные подвесы, системы наблюдения), нацеливает учащуюся молодежь на осознанный выбор профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, программист БПЛА, оператор БПЛА.

Технические дисциплины:

Общие понятия аэродинамики; понятия беспилотных летательных аппаратов, классификация; элементы современных гражданских БПЛА; системы связи; воздушный кодекс, зонирование территорий; виды современного навесного оборудования; аэромониторинг; аэрофотосъемка.

Практические дисциплины:

Пилотирование БПЛА; конструирование БПЛА; программирование БПЛА; ремонт и техническое обслуживание БПЛА; управление БПЛА; групповые полеты; передача видеосигнала борт-земля; авиационная робототехника; элементы робототехнического навесного оборудования; аэрофотосъемка с применением стабилизированного подвеса; аэрофотосъемка с 3Д стабилизированным подвесом; программирование 3Д панорам; художественное программирование 3Д туров; создание короткометражных видеороликов; постановочные групповые выступления с трансляцией сигнала борт-земля.

В распоряжении обучаемых будут предоставлены конструкторы «Клевер», включающие современные полетные контроллеры, с возможностью опционального оснащения ГЛОНАСС/GPS-приемниками в сборно-разборных модульных фюзеляжах. Общеразвивающие конструкторы «Pioneer Max» разработаны компанией «Геоскан», их особенностью является практичность и полезность собранной модели – обучаемые смогут

освоить фото- и видеосъемку с воздуха, мониторинг поверхности земли с воздуха. Это закладывает основы будущей специализации – оператор БПЛА в сфере промышленности, сельского хозяйства, общественной безопасности и проч.

В процессе изучения и сборки конструкторов, обучающиеся вместе с учителем могут осуществить глубокую модернизацию моделей по самостоятельным эскизам. Использование конструкторов «Pioneer Max» активно способствует: развитию воображения, овладению навыками моделирования и конструирования (изобретательство, инженерная эстетика, пространственная ориентация) формированию абстрактного и логического мышления, изучению свойств материалов, и проч.

Следует отметить, что занятия конструкторами «Pioneer Max» положительно влияют на физическое и психологическое состояние учащихся. Так, сборка и тестирование конструкторов происходит с чередованием пребывания в помещении и на открытом воздухе. Сборка конструктора развивает мелкую моторику, а управление конструктором в воздухе требует от учащихся внимательного наблюдения за удаленным объектом (взгляд вдаль), что способствует снижению общей нагрузки на зрение.

Дополнительным преимуществом изучения беспилотных технологий и робототехники является формирование команды единомышленников и ее участие в различных соревнованиях и конкурсных мероприятиях, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Организация образовательного процесса.

Изучение темы предусматривает организацию образовательного процесса с использованием следующих методов обучения

- познавательного;
- коммуникативного;
- преобразовательного;
- систематизирующего;
- контрольного.

Виды деятельности:

- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с БПЛА и робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах, в группах;

- соревнования.

Формы работы:

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Формы контроля и оценки результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике.

Основные принципы программы

- Принцип системности. Реализация задач через связь с образовательным процессом.
- Принцип гуманизации. Уважение к личности ребенка. Создание благоприятных условий для развития способностей детей.
- Принцип опоры. Учет интересов и потребностей учащихся; опора на них.
- Принцип обратной связи. Каждое занятие должно заканчиваться рефлексией. Совместно с учащимися необходимо обсудить, что получилось и что не получилось, изучить их мнение, определить их настроение и перспективу.
- Принцип успешности. Взрослому, и ребенку необходимо быть значимым и успешным. Если ученик будет видеть, что его вклад в общее дело оценен, то в последующих делах он будет еще более активен и успешен. Очень важно, чтобы оценка успешности ученика была искренней и неформальной, она должна отмечать реальный успех и реальные достижения. Принцип стимулирования включает в себя приемы поощрения и вознаграждения.

1.4 Планируемые результаты:

Предметные:

- простейшие навыки программирования,
- моделирование БПЛА;

Метапредметные:

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения общеразвивающей

или

трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;

- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них; проявление инновационного подхода к решению общеразвивающих и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы. Личностные:
- проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной технологической деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного

и физического труда;

- самооценка результатов деятельности.

В конце обучения по данному курсу обучающиеся должны знать:

- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма функционирования беспилотных летательных аппаратов;
- компьютерную среду и особенности программирования беспилотных летательных аппаратов и робототехнического навесного оборудования;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- порядок и правила проведения соревнований по беспилотным летательным аппаратам и робототехническому навесному оборудованию;
- основы воздушного законодательства РФ и порядка эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

В конце обучения по данному курсу обучающиеся должны уметь:

- эксплуатировать (управлять) беспилотным летательным аппаратом в ручном и автономном режимах;
- эксплуатировать навесное робототехническое оборудование;
- получать фото- и видеоизображение с бортовых систем на видеомонитор;
- обрабатывать полученные изображения в панорамные снимки или туры;
- читать телеметрические данные и анализировать полетные данные;
- работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.);
- выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

Механизм отслеживания результатов

Контроль за освоением образовательного материала учащимися можно проходить в три этапа:

1. Входной мониторинг сформированности информационной компетентности учащихся.
2. Проведение промежуточных (текущих) контрольных срезов, тестов, практических работ, проектов, мини-соревнований и др.
3. Итоговый мониторинг сформированности информационной компетентности учащихся; участие учащихся в робототехнических соревнованиях различного уровня; создание творческих проектов для участия в конкурсах проектов и др.

В конце периода обучения проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1
2.	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	4
3.	«Угадай число»	9
3.1	Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом	2
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	3
4.	«Спаси остров»	12

4.1	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	4
4.2	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	2
4.3	Визуализация программы в виде блок-схемы	2
4.4	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	4
5.	«Калькулятор»	9
5.1	Техника безопасности. Постановка проблемы, генерация путей решения.	2
5.2	Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter	3
5.3	Тестирование написанной программы и доработка	2
5.4	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2
6.	Программирование автономных квадрокоптеров	33
6.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	2

6.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	4
6.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	8
6.4	Выполнение группового полёта вручную	6
6.5	Выполнение позиционирования по меткам	7
6.6	Программирование группового полёта	8
6.7	Разборка квадрокоптера на составные части	6
	Итого:	72

3. Содержание программы

Кейс 1. «Угадай число»

При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы программирования на языке Python посредством создания игры, в которой пользователь угадывает число, заданное компьютером. Программа затрагивает много ключевых моментов программирования: конвертирование типов данных, запись и чтение файлов, использование алгоритма деления отрезка пополам, обработка полученных данных и представление их в виде графиков.

Кейс 2. «Спаси остров»

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python со словарями и списками; изучить, как делать множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление, создать уникальный дизайн будущей игры.

Кейс 3. «Калькулятор»

При решении данного кейса учащиеся создают первое простое приложение калькулятор: выполняют программную часть на языке программирования Python и создают интерфейс для пользователя при помощи библиотеки Tkinter.

Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров

Роевое взаимодействие роботов является актуальной задачей в современной робототехнике. Квадрокоптеры можно считать летающей робототехникой. Шоу квадрокоптеров, выполнение задания боевыми беспилотными летательными аппаратами -такие задачи решаются с помощью применения алгоритмов роевого взаимодействия.

Данный кейс посвящен созданию шоу коптеров из 3х бпла выполняющих полет в автономном режиме. Обучающиеся получат первые навыки программирования технической системы на языке Python. Познакомятся с алгоритмами позиционирования устройств на

улице и в помещении, а также узнают о принципах работы оптического распознавания объектов.

Кадровые условия реализации программы

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

4. Контрольно-оценочные средства

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

Входной контроль – проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей учащихся, поступивших на первый год обучения по данной программе

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащихся.

Формы:

педагогическое наблюдение;

выполнения тестовых заданий на знание терминологии;

анализ педагогом и учащимися качества выполнения работ.

Промежуточный контроль предусмотрен в декабре с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Среди критериев, по которым оценивается качество освоения программы, выделяются:

ручная умелость, навыки при выполнении заданий по управлению БПЛА;

Творческие способности.

Формы:

Игровые формы;

Итоговый контроль проводится в мае. Цель – выявление результатов сформированности уровня умений и навыков .

Формы контроля:

-открытое занятие для родителей и педагогов.

-анализ участия коллектива и обучающихся в мероприятиях.

5. Условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:
ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками). – рабочее место преподавателя:
- ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
 - квадрокоптер DJI Rytello — не менее 3 шт.;
 - поле меток; – Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

- компилятор Python 3.5; веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

6. Список литературы и методического материала

Нормативно-правовые документы

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 N 1008)
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14) (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).
- О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).

Список литературы для педагога

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования/ Под ред. Е.С.Полат. – М.: Academia, 2000.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. М.,2000.
3. Мунро Б. Боевые самолёты. – М., АСТ Астрель, 2003.
4. Никольский М.В. Палубная авиация. – М., АСТ Астрель, 2003.
5. Ружицкий Е.Н. Европейские самолёты вертикального взлёта. – М., Астрель АСТ, 2003.
6. Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817-2002 гг. – М., АСТ Минск, Харвест, 2003.
7. Якубович Н.В. Туполев. Ту-16. – М., АСТ Астрель, 2003.
8. Герои Русской авиации. М., 2006 г.
9. Джейн Уокер «Мир вокруг нас».энциклопедия: от А до Я. М., «Росмен»2005г.
10. История открытий. Энциклопедия. М., «Росмен» 2005г.4. Самолеты. Энциклопедия. М., «Росмен» 2003г.

Список литературы для учащихся

1. Савенков А.И. Путь в неизведанное: Как развивать свои исследовательские
α. способности. Учебник-тетрадь для учащихся средней школы. – М.: Генезис, 2005.
2. Блудов М.И. Беседы по физике. – М.: Просвещение,2000.
3. Гальперштейн Л.Я. Здравствуй, физика, - М.: 2010..
4. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. - М.: Просвещение,2008
5. Утёмов В. В., Зиновкина М. М., Горев П. М. Педагогика креативности: прикладной

курс научного творчества: образовательное пособие. – Киров: АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2013

Интернет ресурсы

1. Радиоуправляемые Авиамodelи - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
2. Федерация авиамodelьного спорта России - <http://www.fasr.ru>
3. Сайт авиамodelирования - <http://aviamodeling.narod.ru/>
4. образовательно-методический сайт «WICOPTER» - www.wicopter.pro