

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Лобановская средняя школа №11»

**Центр формирования цифровых и гуманитарных компетенций
«Точка роста»**

Рассмотрено
на педагогическом совете
протокол № 1
от 30.08.2021 г.

Согласовано:
руководитель центра
«Точка роста»
_____ Н.В.Грудинкина

Утверждаю:
Директор МКОУ «СШ № 11»
_____ О.М. Краюшкина
Приказ №_1_ от 30.08. 2021г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Беспилотные летательные аппараты»

возраст обучающихся: 10-13 лет, срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Шельмин А.С.,
Педагог дополнительного образования

с. Лобаново 2021г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка.
2. План.
3. Содержание изучаемого курса.
4. Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы.
5. Список технических средств, необходимых для занятий.
6. Список литературы для учителя.
7. Список литературы для обучающихся.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Конструирование беспилотных летательных аппаратов» 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 (БЛА) 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 БЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БЛА.

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 «Конструирование беспилотных летательных аппаратов» предназначена для обучающихся 12-18 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.

Цели: формирование знаний в аэрокосмической области и беспилотных летательных аппаратов (БЛА), робототехники.

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 (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.
- Создать условия для развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания 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;

Программа состоит из теоретической и практической части, направленной на получение учащимися знаний в области проектирования, 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 БЛА, оператор БЛА.

Технические дисциплины:

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

Практические дисциплины:

Пилотирование БЛА; ремонт и техническое обслуживание БЛА; управление БЛА; 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, включающие современные полетные контроллеры, с возможностью опционального оснащения ГЛОНАСС/GPS-приемниками в сборно-разборных модульных фюзеляжах.

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

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 БЛА 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.

Планируемые результаты:

Предметные:

- простейшие навыки программирования,
- моделирование БЛА;

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 (на базе 3Д стабилизированного подвеса);
- 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 проводить 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.

Место курса в образовательном плане

Курс изучения программы рассчитан на учащихся 12-18 лет. Занятия проводятся 2 раз в неделю по 1 часу, всего 72 часов.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ					
•	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	1	1	0	Опрос
•	Тема 1. Беспилотные летательные аппараты (БЛА), базовый уровень. Из истории развития летательных аппаратов.	3	2	2	Зачет
•	Тема 2. Симулятор управления БЛА, моделирование полета. Элементы механики.	8	2	6	Зачет
•	Тема 3. Знакомство конструкции коптеров.	4	2	4	Опрос
•	Тема 4. Динамика полетов.	8	2	6	Зачет
•	Тема 5. Программное обеспечение контроллеров. Электроника. Полетный контролер	8	2	5	Зачет
•	Тема 6. Полетные задания. Использование и применение БЛА.	8	2	6	Зачет
•	Тема 7. Изучение БЛА и робототехнического оборудования.	8	2	6	Зачет
•	Тема 8. Составление полетных заданий, программирование контроллеров.	8	2	5	Зачет
•	Тема 9. Обработка данных полученных с БЛА. Пользовательские функции.	8	2	5	Зачет
•	Тема 10. Показательные полеты и соревнования БЛА. Составление полетных заданий.	8	2	6	Зачет
	Итого	72	21	51	

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПЛАНА

Введение

Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о беспилотных аппаратах, их возможностях.

Правила техники безопасности.

Модуль А.

Тема 1: Беспилотные летательные аппараты (БЛА), базовый уровень.

- Основные понятия беспилотных летательных аппаратов (БЛА), их свойства;
- Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов;
 - Элементы БЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и проч.
 - Блок-схема БЛА, основные параметры энергозависимости винтомоторных групп и веса аппарата.

Тема 2: Симулятор управления БЛА, моделирование полета.

- Комплектация БЛА-аппарата, программирование полетного контроллера
- Установка батарей;
- Условные звуковые сигналы электроники;
- Правила управления аппаратом;
- Пульт управления;
- Дополнительное навесное оборудование;
- Интерактивные сервомоторы.

Симулирование полета и управлением аппаратом на компьютере посредством пульта управления, возможности автоматического полета.

Тема 3: Знакомство с основными компонентами.

- Основные компоненты (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Винтомоторная группа
- Полетные контроллеры
- Аккумулятор (зарядка, использование)
- Сборка и хранение деталей.

Тема 4: Программное обеспечение контроллеров.

- Понятие программирования контроллера полета;
 - Гиросtabilизация платформы;
 - Датчики полетного контроллера;
 - Среда программирования полетного контроллера;
 - Регуляторы моторов;

Тема 5: Полетные задания. Использование и применение БЛА.

- Применение БЛА для различных нужд современного общества;
- Понятия и виды полетных задач;
- Регистрация полетов и результатов;
- Техническое обслуживание и правильная эксплуатация полетной техники;

Проведение серии тренировочных полетов, выполнение основных фигур пилотажа ручного управления, настройка аппарата под индивидуальное использование.

Тема 6: Изучение БЛА и оборудования.

- Система обнаружения препятствий;
- Грузоподъемность и продолжительность полета;
- Функции автоматического возврата домой;
- Радиопомехи, их влияние на полет;
- Законодательное регулирование полетов;
- Навесное оборудование – стабилизированный подвес;
- Видеопередатчики.

Проведение серии демонстрационных полетов, алгоритмизация системы уклонения от препятствий, обучение управлению стабилизированным подвесом.

Тема 7: Составление полетных заданий, программирование контроллеров

- Среда программирования контроллеров;
- Балансировка гироскопов, акселерометров, компаса;
- Маршрутизаторы движения БЛА по точкам GPS;
- Определение территории проведения полета.

Планирование автоматического полета, определение территориальной зоны проведения полета, групповые полеты. Автоматизация полета по точкам и применение роботизированного подвеса для получения видеоинформации.

Тема 8: Обработка данных полученных с БЛА

- Контроллеры стабилизированного подвеса;
- Механика стабилизированного подвеса;
- Системы передачи видеоизображения с подвеса на приемное оборудование;
- Оптические камеры;
- Программы обработки фотографий.
- Управление полетами двумя операторами – БЛА и подвесного оборудования.
 - Режимы съемки и обработки информации. Создание панорамных изображений для индивидуальных фотоальбомов.
- Создание видеороликов с высоты

Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы.

Для организации образовательного процесса по данной программе необходимы следующие ресурсы.

Кадровые:

Специалисты, имеющие педагогическое, техническое образование, владеющий знаниями, навыками и методикой преподавания беспилотных технологий и воздушной робототехники, физики, математики, основ программирования.

Материально – технические:

1. Комплекты конструкторов «Клевер».
2. Лаборатория.
3. Интернет ресурсы.
4. Специальная литература, приведенная ниже.

Список технических средств, необходимых для занятий.

- Компьютер (технические требования: графическая операционная система, возможности выхода в Интернет; оснащение акустическими колонками; с пакетом прикладных программ (текстовых, графических и презентационных).
- Мультимедиапроектор.
- Принтер лазерный.
- Копировальный аппарат.
- Экран на штативе или навесной (минимальные размеры 1,25 x 1,25).
- Аудиоцентр (с возможностью использования аудиодисков CDR).

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. образовательно-методический сайт «WICOPTER» - www.wicopter.pro
4. Мунро Б. Боевые самолёты. – М., АСТ Астрель, 2003.
5. Никольский М.В. Палубная авиация. – М., АСТ Астрель, 2003.
6. Ружицкий Е.Н. Европейские самолёты вертикального взлёта. – М., Астрель АСТ, 2003.
7. Широкоград А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817-2002 гг. – М., АСТ Минск, Харвест, 2003.
8. Якубович Н.В. Туполев. Ту-16. – М., АСТ Астрель, 2003.
9. Герои Русской авиации. М., 2006 г.
10. Джейн Уокер «Мир вокруг нас».энциклопедия: от А до Я. М., «Росмен»2005г.
11. История открытий. Энциклопедия. М., «Росмен» 2005г.4. Самолеты. Энциклопедия. М., «Росмен» 2003г.
12. Радиоуправляемые Авиамодели - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
13. Федерация авиамодельного спорта России - <http://www.fasr.ru>
14. Сайт авиамоделирования - <http://aviamodeling.narod.ru/>
15. Демкович В.П. Измерения в курсе физики средней школы. - М.: Просвещение,2007.
16. Семке А.И. Нестандартные задачи по физике. Для классов естественно-научного профиля / А.И. Семке. – Ярославль: Академия развития, 2007

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 учащихся

- Савенков А.И. Путь в неизведанное: Как развивать свои исследовательские способности. Учебник-тетрадь для учащихся средней школы. – М.: Генезис, 2005.
- Блудов М.И. Беседы по физике. – М.: Просвещение, 2000.
- Гальперштейн Л.Я. Здравствуй, физика, - М.: 2010..
- Енохович А.С. Справочник по физике и технике. - М.: Просвещение, 2008
- Утёмов В. В., Зиновкина М. М., Горев П. М. Педагогика креативности: прикладной курс научного творчества: образовательное пособие. – Киров: АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2013