

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Шербакульский лицей»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»**

«Согласовано»

Руководитель центра образования
цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»

_____/ С.Ю.Байднер/

«Утверждаю»

Директор МБОУ «Шербакульский
лицей»

_____/ Е.Н. Солдатенко/

Приказ №____ от «____» _____ 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Школьный квадрокоптер»

/Сетевая, краткосрочная/

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЦИФРОВОЙ ПРОФИЛЬ

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 9-15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:

Рыкова Светлана Сергеевна

р.п. Шербакуль
2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план.....	10
Содержание программы.....	11
Контрольно-оценочные средства.....	12
Условия реализации программы	13
Список литературы.....	15

Пояснительная записка

Актуальность: в настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим внедрение курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» в учебный процесс актуально.

Программа учебного курса «Школьный квадрокоптер» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Учебный курс «Школьный квадрокоптер» направлен на изучение основ программирования на языке Python, программирование автономных квадрокоптеров, навыков работы в простейших 3d редакторах, ручное управление квадрокоптерами.

В рамках курса обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Учебный курс представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

Особенности возрастной группы детей:

- Программа направлена на развитие в ребенке *интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника.*
- Содержание программы направлено на *профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.*
- В ходе реализации, обучающиеся *получают не только технические знания, но и основы профессии, востребованной в современных социально-экономических условиях.*
- Условия набора детей в коллектив: *принимаются все желающие.*

Программа реализует общеинтеллектуальное направление во внеурочной деятельности для учащихся от 9 до 15 лет. На реализацию программы отводится 2 часа в неделю, всего 17 часов за курс

- *Формы организации деятельности обучающихся:* групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.
- *Методы обучения:* кейс-метод (case-study), «мозговой штурм» (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов, практический.
- *Формы проведения занятий:* теоретическое изложение материала, практическое занятие.
- *Режим занятий:*

<i>Продолжительность занятий</i>	<i>Занятия</i>	<i>Продолжительность перемен</i>
1 час	1	15 мин
1 час	2	15 мин

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.
- Что такое 3d-моделирование

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.
- Уметь создавать простейшие 3d-модели

владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на языке Python;
- знаниями по устройству и применению беспилотников.
- Основными навыками 3d-моделирования и 3d-печати

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	Тестирование
2.	Пробные полеты в ручном режиме	7	1	6	Контрольный полет
2.1	Инструктаж по технике безопасности. Взлет и посадка квадрокоптера.	2	1	1	
2.2	Полеты по прямой	1	-	1	
2.3	Взлет и посадка на указанную точку	1	-	1	
2.4	Облет препятствий	1	-	1	
2.5	Следование по маршруту	1	-	1	
2.6	Контрольный полет по подготовленной трассе.	1	-	1	
3	Кейс 3. 3д конструирование трассы	8	1	7	Демонстрация решения кейса. Соревновательные полеты
3.1	Знакомство с онлайн сервисом	2	1	1	

	tinkercad для 3d моделирования				
3.2	Разработка и проектирование трассы в онлайн сервисе tinkercad для соревнований на открытом воздухе.	1	-	1	
3.3	Печать макета для трассы на 3d принтере	1	-	1	
3.4	Подготовка инвентаря для создания трассы	1	-	1	
3.5	Пробные полеты на трассе	2	-	2	
3.6	Контрольный полет по подготовленной трассе.	1	-	1	
	Итого:	17	3	14	

Содержание программы

№	Темы занятий	Содержание занятий
1.	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности (2 ч)	Теория: введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.
2.	Пробные полеты в ручном режиме	
2.1	Инструктаж по технике безопасности. Взлет и посадка квадрокоптера.	Теория: основы взлета и посадки квадрокоптера в ручном режиме Практика: пробные взлеты и посадки
2.2	Полеты по прямой	Практика: полеты по прямой
2.3	Взлет и посадка на указанную точку	Практика: взлет, полет и посадка в указанную точку

2.4	Облет препятствий	Практика: полеты с препятствиями на пути
2.5	Следование по маршруту	Практика: полет по заданному маршруту
2.6	Контрольный полет по подготовленной трассе.	Практика: показательный полет по трассе
3.	Кейс 6. 3д конструирование трассы	
3.1	Знакомство с онлайн сервисом tinkercad для 3d моделирования	Теория: Знакомство с онлайн сервисом tinkercad
3.2	Разработка и проектирование трассы в онлайн сервисе tinkercad для соревнований на открытом воздухе.	Практика: Разработка и проектирование трассы в онлайн сервисе tinkercad
3.3	Разработка и проектирование трассы в онлайн сервисе tinkercad	Практика: Разработка и проектирование трассы в онлайн сервисе tinkercad
3.4	Подготовка инвентаря для создания трассы	Практика: Подготовка инвентаря для создания трассы
3.5	Пробные полеты на трассе	Практика: Пробные полеты на трассе
3.6	Контрольный полет по подготовленной трассе.	Практика: показательный полет по трассе

Контрольно-оценочные средства

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

Лист оценивания кейсов:

<i>Ф.И. участников:</i>		
<i>№ n/n</i>	<i>Критерий</i>	<i>Кол-во баллов (1-3)</i>
1	<i>Грамотное решение проблемы</i>	
2	<i>Новизна и оригинальность решения</i>	
3	<i>Чёткость изложения теоретической части решения проблемы</i>	
4	<i>Качество оформления решения проблемы (презентация)</i>	
5	<i>Этика ведения дискуссии</i>	
6	<i>Активность работы всех членов микрогруппы</i>	
7	<i>Штрафные баллы (некорректность поведения, нарушение правил ведения дискуссии)</i>	-...
<i>ИТОГО:</i> «Отлично» - 16-18 «Хорошо» - 13-15 «Удовлетворительно» - 9-12		

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/еMMC: 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 — не менее 3 шт.;
- поле меток;
- Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

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

Интернет –ресурсы:

- http://multicopterwiki.ru/index.php/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0 (обобщённые теоретические материалы);
- <https://blog.avislab.com/brushless01/> (о двигателях и регуляторах).

Список литературы

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. — Гомель: ИПП «Сож», 1999. — 88 с.
2. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
5. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
6. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
7. <https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.
8. <https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf>.
9. 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>.
10. Усольцев А.А. Общая электротехника. Учебное пособие/ Усольцев А.А. 2009. — 302 с.
11. Яценко В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. — Издательство: БХВ Петербург, 2017. — 275 с.
12. COEX собери свой квадрокоптер URL <https://ru.coex.tech/>.
13. Как выбрать квадрокоптер: детальная инструкция для начинающих URL <https://geeksus.ru/kak-vybrat/kak-vybrat-kvadrokopter/>.
14. Килби Т. Дроны с нуля/ Терри Килби, Белинда Килби 2016. — 192 с.

15. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. / Петин В.А.2016. – 14 с.