

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение профессионального образования
«Боровичский автомобильно-дорожный колледж»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Программирование БАС на Python и C++»

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 01
от « 30 » 08 2024 г.

Возраст обучающихся: 13-19 лет
Продолжительность реализации
программы: 1 год
Директор Макаров А.И.
ОГБПОУ «БАДК»



Приказ № 49 от « 02 » 09 2024 г.

Руководитель учебного центра
повышения квалификации: ПАК Н.А.
МЕСТО РЕАЛИЗАЦИИ:
174406 Новгородская область, г
Боровичи, ул. Красноармейская, д.2А



Боровичи, 2024 г.

Организация – разработчик

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение профессионального образования «Боровичский автомобильно-дорожный колледж»

Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Учебный план программы.....	8
3. Учебно-тематический план.....	9
4. Содержание программы.....	11
5. Календарный учебный график.....	12
6. Оценочные материалы.....	13
7. Ресурсное обеспечение.....	13
8. Список литературы.....	17

1. Пояснительная записка

Введение

Программа «Программирование БАС на Python и C++» (далее – Программа) рассчитана на обучающихся в возрасте 13 – 19 лет, срок реализации программы 1 учебный год. Программа предназначена для изучения всех основных разделов курса программирования на базовом уровне. В рамках предлагаемого курса изучение основ программирования на языке Python — это не столько средство подготовки к будущей профессиональной деятельности, а сколько формирование новых общеинтеллектуальных умений и навыков: разделение задачи на этапы решения, построение алгоритма и др. Исключительно велика роль программирования для формирования мышления школьников, приёмов умственных действий, умения строить модели, самостоятельного нахождения и составления алгоритмов решения задач, умения чётко и лаконично реализовывать этапы решения задач. Использование этих возможностей для формирования общеинтеллектуальных и общеучебных умений школьников активизирует процесс индивидуально-личностного становления учащихся. Умение составлять алгоритмы решения и навыки программирования являются элементами информационной компетенции — одной из ключевых компетенций современной школы. Умение находить решение, составлять алгоритм решения и реализовать его с помощью языков программирования — необходимое условие подготовки современных учащихся.

Нормативные основания для разработки программы:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273–ФЗ.
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678–р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
- Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 № № 1630–р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, а также плана мероприятий по реализации стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении СП 2.4.3648–20 «Санитарно–эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы:

Активное развитие Российской Федерации в современных геополитических условиях формируется через повестку реализуемых национальных проектов. Как отметил 27 апреля 2023 года Президент РФ В. В. Путин задача Национального проекта «Беспилотные авиационные системы» в использовании технологического потенциала перспективной индустрии для укрепления безопасности страны, для роста эффективности отечественной экономики, для повышения качества жизни людей. Согласно утверждённой 28 июня 2023 года Правительством РФ Стратегии развития беспилотной авиации в течении ближайших шести с половиной лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с созданием и использованием гражданских беспилотников. Востребованность беспилотных авиационных систем уже сегодня подтверждена в деятельности целого ряда отраслей отечественной экономики, включая инспекцию состояния энергосетей, картографию и кадастровые работы, экологический контроль и др. С целью развития технических способностей обучающихся, удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном и техническом совершенствовании, ранней профессиональной ориентации обучающихся, а также выявления, развития и поддержки обучающихся, проявивших выдающиеся способности в области технического творчества.

Новизна программы является не просто первичное знакомство, но и формирование интереса обучающихся к изучению профессий, связанных с основами программирования через освоение языка Python.

Методы реализации Программы — это метод подготовки, в рамках которого обучающиеся выполняют определенный вид работ, направленный на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю, соответствующему образовательной Программы.

- Одним из ключевых методов является **проектно–ориентированное обучение**, которое позволяет обучающимся принимать активное участие в разработке и реализации реальных проектов, связанных с использованием БАС. Этот метод способствует углублению знаний, развитию творческого мышления и навыков командной работы;
- **интерактивные методы обучения**, такие как симуляции и виртуальные лаборатории, играют важную роль в подготовке специалистов по БАС. Специальные программные комплексы позволяют моделировать различные сценарии полета дронов, анализировать поведение аппаратов в сложных условиях и проводить эксперименты без риска повреждения дорогостоящей техники;
- **практические занятия**, где обучающиеся могут непосредственно управлять беспилотными авиационными системами, являются неотъемлемой частью учебного процесса. Эти занятия позволяют отработать навыки управления дроном, оценить его поведение в различных ситуациях и усовершенствовать технику пилотирования;
- **теоретические лекции и семинарские занятия**, направленные на изучение основ технического устройства, принципов полета, управления и программирования БАС, а также применения БАС в различных отраслях и сферах жизни.

Формами организации занятий являются групповая (теоретическая часть) и индивидуально — групповая (практическая часть).

Педагогическая целесообразность состоит в том, что активизация познавательного процесса позволяет учащимся более полно выражать свой творческий потенциал и реализовывать собственные идеи в изучаемой области знаний, создаёт предпосылки по применению информационных компетенций в других учебных курсах, а также способствует возникновению дальнейшей мотивации, направленной на освоение профессий, связанных с разработкой программного обеспечения. Курс служит средством внутри профильной специализации в области новых информационных технологий, что способствует созданию дополнительных условий для проявления индивидуальных образовательных интересов учащихся, их дальнейшей профессиональной ориентации. Ключевой особенностью курса является его направленность на формирование у учащихся навыков поиска собственного решения поставленной задачи, составления алгоритма решения и его реализации с помощью средств программирования. Целесообразность программы выражена в подборе интерактивных и практикоориентированных форм занятий, способствующих формированию основных компетенций (информационных, коммуникативных, компетенций личного развития и др.). В рамках изучения курса программы «Программирование БАС на Python и C++» – это не столько средство подготовки к будущей профессиональной деятельности, сколько формирование новых общеинтеллектуальных умений и навыков. Особую роль в программировании отводится формированию мыслительных и психических процессов учащихся (внимание, память, логика), освоение приёмов умственных действий, самостоятельного нахождения и составления алгоритмов решения задач, умения строить модели, чётко и лаконично реализовывать этапы решения задач. Использование этих возможностей для формирования предметных и метапредметных результатов учащихся особенно важно, т.к. именно они активизируют процесс индивидуально-личностного становления учащихся.

Цель программы Способствовать развитию инженерного мышления, воспитание конкурентно способной личности, обладающей информационными компетенциями, владеющей базовыми понятиями теории алгоритмов, умеющей разрабатывать эффективные алгоритмы и реализовывать их в виде программы, написанной на языке программирования Python

Задачи:

Личностные (воспитательные):

- 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, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

-воспитание чувства справедливости, ответственности;

-начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные (развивающие):

- развивать навыки языка программирования Python;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

Предметные (обучающие):

- научить составлять и читать блок-схемы;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;
- объяснить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
- обучить применять функции при написании программ на языке программирования Python;
- научить отлаживать и тестировать программы, делать выводы о работе этих программ.
- обучить языку программирования Python и созданию программ на его основе;
- научить создавать прикладное программное обеспечение;
- расширять кругозор обучающихся в области программирования;
- научить дизайнерскому оформлению созданного ПО.

Сроки реализации Программы: 28 часа.

Уровень программы: одноуровневая (базовый уровень освоения).

Режим занятий: группа из 12 человек, 2 раза в неделю по 1 часу (2 часа в неделю, 8 часов в месяц, 34 часа в год); 1 академический час 45 минут, перемена 15 минут.

Планируемые результаты обучения:

В результате обучения обучающиеся в конце учебного года овладеют необходимой системой знаний, умений и навыков.

Будет *знать и уметь* в рамках освоения базового уровня:

Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - особенности структуры программы, представленной на языке Python; - модули, входящих в состав среды Python; - знание что такое операция, операнд и их характеристики, - структуры данных, как число, текст, кортеж, список, словарь, - состав арифметического выражения; - математические функций, входящих в Python, - логические выражения и входящих в них операндах, операциях и функциях - правила описания функций в Python и построение вызова - принципиальные отличия между формальными, локальными и глобальными переменными
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - записывать примеры арифметических и логических выражений всех атрибутов, которые могут в них входить; - умение разрабатывать программы (линейные, разветвляющиеся и с циклами) - разрабатывать программы обработки числовой и символьной информации - выполнить установку программы - выполнить простейшую программу в интерактивной среде

Форма организации и комплектования групп.

Образовательные организации руководствуются внутренними нормативно-правовыми основаниями при формировании процесса и укомплектовки групп на программы дополнительного образования.

2. Учебный план программы

Наименование уровня программы	Номер и наименование раздела, темы	Всего часов	Теория	Практика
Базовый уровень освоения программы	Модуль №1. Знакомство с языком Python	6	2	4
	Модуль №2. «Программирование БАС на Python и C++	18	0	18
	Итоговая аттестация (практическая работа)	4	0	4
Итого:		28	2	26

3. Учебно-тематический план

3.1. УТП программы состоит из одной части (основной). Содержание уровней построено на модульном принципе. Структурной единицей учебного модуля являются темы.

3.2. Важная роль при освоении Программы отводится материалам, разработанным в рамках применения цифрового образовательного контента.

Наименование уровня программы	Номер и наименование модуля	Трудоёмкость всего часов	Теория	Практика	Форма контроля	Материал для ЦОК (цифровой образовательный контент)*)
Базовый уровень освоения программы. Основная часть программы	Модуль №1. Знакомство с языком Python	6	2	4	Тест	
	Тема 1. Общие сведения о языке Python	2	2	0		
	Тема 2. Режимы работы с Python	4	0	4		
	Модуль №2. «Программирование БАС на Python и C++	18	0	18	Практическое задание	
	Тема 1. Основы программирования БАС на Python.	6	0	6		
	Тема 2. Работа со списком данных.	6	0	6		
	Тема 3. Разработка алгоритма автономного полета БАС.	4	0	4		

	Тема 4. Программирование алгоритмов управления БАС	2	0	2		
	Итоговая аттестация (практическая работа)	4	0	4	Практическая работа	
Итого:		28	2	26		

4. Содержание программы

4.1. Основная часть программы.

Модуль №1. Знакомство с языком Python

Тема 1. Общие сведения о языке Python

Лекция. Общие сведения о языке Python. Установка Python на компьютер.

Тема 2. Режимы работы с Python

Лекция. Режимы работы Python. Что такое программа. Первая программа. Структура программы на языке Python.

Практика. Установка программы Python на компьютер.

Модуль №2. «Программирование БАС на Python и C++».

Тема 1. Основы программирования БАС на Python.

Практика: Основные понятия о программировании и управлении БАС. Основные функции программного полета. Операционные системы и программы для программирования полета.

Тема 2. Работа со списком данных.

Практика: Программирование алгоритмов управления БАС.

Тема 3. Разработка алгоритма автономного полета БАС.

Практика: Разработать алгоритмы автономного полета БАС, полет «вверх–вниз», «влево – вправо».

Тема 4. Программирование алгоритмов управления БАС.

Практика: Программировать автономный полет для выполнения задачи пролета над определенной территории с помощью БАС. Тренажер «Программируемый полет»

Итоговая аттестация.

Практическое задание: Написать программу на Python для управления полетом мультироторной БАС с использованием автопилота и алгоритмов навигации (Тренажер «PY для управления полетом»)

5.Календарный учебный график

Наименование (номер) группы	Сроки реализации, количество учебных недель	Дисциплины (модули) Базовый уровень освоения	Всего академ. часов в год	Количество занятий в неделю	Продолжительность одного занятия (мин)
1	3	Модуль №1. Знакомство с языком Python	6	2	45
1	9	Модуль №2. «Программирование БАС на Python и C++	18	2	45

6.Оценочные материалы

6.1. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы-выполнение обучающимися тестирование. Итоговый контроль проходит в конце модуля – в форме экзамена.

Формы проведения экзамена:

- практическое задание. Написать программу на Python для управления полетом мультироторной БАС с использованием автопилота и алгоритмов навигации (Тренажер «PY для управления полетом»).

7.Ресурсное обеспечение

7.1.Требования к помещениям

7.1.1. Специализированные кружки создаются на базе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования.

7.1.2. Количество рабочих мест для создания специализированного кружка –не менее 12 рабочих мест для обучающихся.

7.1.3. Для создания специализированных кружков необходимо предусмотреть помещения для проведения аудиторных, практических занятий и организации полетных зон.

7.1.4. Помещение для проведения аудиторных и практических занятий, которые включают в себя следующие зоны в соответствии с количеством рабочих мест:

-рабочая зона со столами, оборудованная в том числе персональными компьютерами;

-ремонтная станция 3D-печати;

-рабочее место преподавателя;

-малая полетная зона.

Для проведения аудиторных, практических занятий и организаций малой полётной зоны рекомендовано обеспечить помещение площадью не менее 100-120 м² и высотой потолка не менее 3 м.

7.1.5. Основная полетная зона

-оборудованная площадка для дистанционного пилотирования беспилотных воздушных судов:

-для организации основной полетной зоны рекомендовано обеспечить помещение общей площадью не менее 100 м² и высотой потолка не менее 3 м.

7.1.6. Во всех помещениях необходимо обеспечить освещение в соответствии с действующими требованиями (СанПиН) к внутреннему освещению рабочих мест.

7.1.7. Во всех помещениях необходимо обеспечить наличие сети Интернет со скоростью не менее 100 мб/с.

7.1.8. При организации полетных зон необходимо обеспечить наличие демпфирующего покрытия пола. Поверхность должна быть матовой и иметь неоднородный рисунок. Допустимо использование напечатанных баннеров.

7.1.9. При организации рабочих мест для практических работ необходимо обеспечить функциональные системы вентиляции и отопления, позволяющие производить практические занятия, а также наличие контура заземления для электропитания и сети слаботочных подключений с опторазвязкой и внутренним сопротивлением к электропитанию и слаботочным сетям. Необходимо обеспечить создание условий для сохранности дорогостоящего оборудования (складское помещение для хранения, наличие инженерно-технических средств охраны, в том числе видеонаблюдения).

Обязательно: требование по пожаробезопасности-наличие проверенного огнетушителя, а также наличие огнеупорных сейфов или сумок для хранения аккумуляторов.

7.2. Материально-техническое оснащение и площадки проведения учебного процесса

7.2.1 Общая зона:

- стеллажи для хранения оборудования;
- интерактивный инвентарь;
- ящики для хранения вещей и оборудования;

7.2.2. Малая полетная зона:

- сетчатый куб не менее чем 3х3х3 см;
- маты для смягчения удара при падении коптеров;
- стационарный модуль; ультразвуковые излучатели маяки (не менее 4 шт);
- комплект проводов для соединения излучателей; крепление излучателей на стену.

7.2.3. Основная полётная зона:

- общая площадь не менее 100-300 м² ограждение защитной сеткой;
- комплект трассы для полетов;
- амортизирующие маты на пол общей полётной зоны;
- система ультразвуковой навигации в помещении, совместимая с БВС.

7.2.4. Ремонтная станция и зона 3D-печати:

- стол рабочий монтажника радиоаппаратуры;
- рабочее кресло на колесах;
- стол компьютерный;
- 3D-принтер;
- программное обеспечение для созданий 3D-моделей;

- программа для печати 3D-принтера;
- паяльная станция с феном;
- дымоуловитель;
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно-губцевого инструмента;
- ключи для пропеллеров;
- набор инструментов для пайки;
- держатель «Третья рука» с лупой;
- коврик для пайки;
- прибор измерения напряжения батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- кримпер;
- шуруповерт + набор бит;
- ноутбук;
- мышь компьютерная;
- ремкомплект, предназначенный для учебного набора программируемого квадрокоптера;
- ремкомплект, предназначенный для конструктора спортивного квадрокоптера;
- тумба для инструмента слесарная.

7.2.5. Рабочее место обучающегося:

- учебный набор программируемого квадрокоптера;
- учебный программируемый квадрокоптер;
- конструктора спортивного квадрокоптера;
- дополнительные аккумуляторы для программируемых учебных наборов квадрокоптеров и спортивных квадрокоптеров;
- FPV очки (шлем)

- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно-губцевого инструмента;
- ключ для пропеллеров;
- прибор измерения напряжения LiPo батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- кримпер;
- ноутбук (или ПЭВМ);
- десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
- фотограмметрическое программное обеспечение;
- компьютерная мышь;
- симулятор для автономных полетов;
- программное обеспечение для трехмерного моделирования (САПР);
- рабочее кресло на колесах;
- тумба для инструментов слесарная;
- стол компьютерный

7.2.6. Рабочее место педагога:

- ноутбук (или ПЭВМ);
- пульт управления квадрокоптером;
- десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
- компьютерная мышь;
- стол компьютерный;
- рабочее кресло на колесах;
- ФМУ;
- маршрутизатор;

8. Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
4. Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 №1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, а также плана мероприятий по реализации стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года».
5. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
6. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования/А.Д. Филин, А.Р. Бестугин, В.А. Санников; под научной редакцией Ю.Г. Шатракова.-Москва: Издательство Юрайт, 2022.-515 с. – (Профессиональное образование).-ISBN 978-5-534-07607-3/
7. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования /Афанасьев, Учебники и учеб. пособ.-Москва: МАИ. ISBN:978-5-85597-093-7.
8. Python. Подробный справочник Дэвида М. Бизли — книга со справочной информацией о языке Python и модулях стандартной библиотеки.