

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Белоярского района
«Средняя общеобразовательная школа № 1 г.Белоярский»

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического
совета школы
Протокол №20 от 17.12.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ Е.А.Пакулев
Приказ по СОШ №1 г.Белоярский
от 17.12.2024, №1292



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«БПЛА»
(Беспилотные летательные аппараты)

Возраст учащихся: 14-18 лет

Срок реализации программы: 2024-2025 учебный год

город Белоярский, 2024 год

Автор программы:

Ершов Андрей Андреевич, учитель физики, высшая квалификационная категория,
СОШ № 1 г.Белоярский

1. Пояснительная записка

Введение

Основным содержанием данного курса является формирование умений и навыков по сбору и обслуживанию беспилотных летательных аппаратов, изучение особенностей и приемов манипулирования аппаратом управления различных типов как в симуляторе, так и реальных полевых условиях, с постепенным усложнением элементов и заданий, выполняемых в них. На занятиях используются программные продукты свободного распространения.

1.1. Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон РФ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.;
- Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 15 марта 2021 г.;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и на перспективу до 2036 года;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» (в ред. от 16 мая 2022 года);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждённая Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 30 июня 2020 г. № 845/369 «Об утверждении Порядка зачета

организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (с изменениями и дополнениями от 11 февраля 2022 года);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20».

- Концепция развития системы дополнительного образования детей Ханты-Мансийского автономного округа - Югры до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

1.2. Направленность: техническая.

1.3. Актуальность программы:

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области беспилотных летательных аппаратов, умение и навыки управления которыми очень востребовано. 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 течение

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 и экологический контроль.

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, в рабочую программу включается модуль «Пилотирование беспилотного летательного аппарата».

Новизной и отличительной особенностью программы является не просто первичное знакомство с высокотехнологичным оборудованием, приобретение навыков управления FPV БПЛА мультироторного типа, но и обучение на симуляторе полётов FPV Freerider или Liftoff, которые используются для профессиональной подготовки пилотов.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что в рамках реализации дополнительной образовательной программы обучающиеся получают метазнания, то есть способность оперировать методами и приемами познания, и метаумения - навыки практического мышления, систематизации и обобщения, анализа информации, критического и технического мышления, а также поиска альтернативных вариантов достижения поставленных целей.

Наряду с этим использование различных инструментов развития гибких навыков обучающихся (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них предметных умений позволит сформировать у школьника целостную систему знаний, умений и навыков.

1.4. Цель программы – формирование у учащихся навыка пилотирования FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме.

Задачи программы:

Обучающие:

- формировать представления об истории и перспективах пилотирования БПЛА в режиме FPV;
- формировать представления об основных видах БПЛА и сферах их использования;
- формировать представление об основных компонентах комплекта для FPV полёта;
- формировать знания о лучших пилотах в мире FPV;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА мультикоптерного типа;
- формировать знания о законодательстве Российской Федерации в области использования БПЛА;
- формировать знания техники безопасности при пилотировании БПЛА;
- формировать знания по предполетной подготовке БПЛА;
- формировать умения и навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа;
- формировать умения подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;

Развивающие:

- развивать навыки пилотирования БПЛА мультироторного;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

1.5. Отличительная особенность программы:

Программа направлена на подготовку к решению задач олимпиады НТО с использованием новейшего программного обеспечения и стендов, не имеющих аналогов, а также получения знаний сверх школьной программы.

1.6. Адресат программы:

Программа рассчитана на обучающихся 14-18 лет (8-11 классы), мотивированных на получение повышенных образовательных результатов и участие в конкурсных мероприятиях НТО.

1.7. Объем программы: 72 академических часа.

1.8. Форма и режим занятий: Занятия проводятся в очном формате - 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Формы организации учебных занятий:

- инструктаж;
- практикум (полет в специально оборудованных помещениях и полигонах);
- компьютерный практикум на симуляторе;
- тренинг занятия

Формы контроля:

- практические работы;
- соревнования;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Форма организации работы обучающихся

- Групповая работа;
- Работа в парах;
- Индивидуальная работа;
- Индивидуально–групповая работа.

1.9. Уровень освоения программы: базовый

1.10. Планируемые результаты

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 и общественной практики;

- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;

- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;

- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;

- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;

- умение сличать результат действий с эталоном (целью);

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;

- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию FPV пилотирования, историю и перспективы пилотирования БПЛА мультироторного типа в режиме FPV;
- умение классифицировать основные виды БПЛА и сферы их использования, различать из чего состоит FPV комплект;
- умение применять основные правила управления БПЛА с точки зрения законодательства РФ;
- умение назвать основные авиасимуляторы, назначение стиков аппаратуры управления;
- умение соблюдать технику безопасности при пилотировании БПЛА;
- умение подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;
- умение проводить предполетную подготовку БПЛА;
- умение пилотировать FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме;

1.11. Формы контроля и подведения итогов реализации программы

В образовательном процессе будут использованы следующие виды и методы контроля успешности освоения обучающимися программы:

Входной контроль осуществляется оценка владения базовыми навыками решения математических задач и задач по информатике.

Текущий контроль с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала, выполнения работ и развития мотивации обучающихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала преподаватель обращается к обучающимся с вопросами и короткими заданиями; в процессе выполнения практических работ (задач и упражнений) преподаватель контролирует и оценивает выполненные этапы работы, обучающиеся осуществляют самоконтроль, анализ образовательных результатов.

Промежуточный контроль – проверка знаний, умений и навыков при помощи разработанных кейсов на базе практических задач и соревнований. По окончании Вводного модуля проводятся соревнования, направленные на выявление наиболее восприимчивых к данному виду деятельности обучаемых.

Итоговый контроль осуществляется в виде контрольной работы.

2. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий, учебных работ			Формы контроля
		Трудоемкость	Теория	Практические занятия	
1	Сборка и настройка	10	5	5	
1.1.	Введение. Знакомство с лабораторией	1	1		Практическая работа №1 Промежуточное тестирование №1
1.2.	Разновидности БПЛА. История развития летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА.	1	1		
1.3.	ТБ при работе с Li-Роаккумуляторами. ТБ при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету.	2	1	1	
1.4.	Основы электричества. Теория пайки	2	1	1	
1.5.	Сборка рамы квадрокоптера	2		2	
1.6.	Финальная сборка и настройка квадрокоптера	2	1	1	
2	Диагностика и ремонт коптера	6	3	3	
2.1.	Поиск неисправностей. Техника безопасности.	4	2	2	Практическая работа №2 Промежуточное тестирование №2
2.2.	Устранение неисправностей. Заполнение дефектной ведомости.	2	1	1	
3	Пилотирование от первого лица (режим FPV)	10	2	8	
3.1.	Устройство видео передатчика, видео приемника и камеры для FPV. Пайка навесных элементов	4	1	3	Практическая работа №3
3.2.	Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV	6	1	5	
4	Программирование. Симулятор.	15	4	11	
4.1.	Язык программирования Python	10	2	8	Практическая

4.2.	Введение в ROS(Robot Operating System)	5	2	3	работа №4
5	Программирование квадрокоптера	15	5	10	
5.1.	Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работаскоманднойстрокой Raspberry и ssh клиентом.	5	1	4	Практическая работа №5
5.2.	Работаскамерой	2	1	1	
5.3.	Способынавигации. Системыкоординат.	2	1	1	
5.4.	Навигацияпополюметок	2	1	1	
5.5.	Работа в симуляционной средеGazebo.Подготовка полигона. Запуск простейших полетных миссий.	4	1	3	
6	Программированиеи распознавание	8	2	6	
6.1.	Компьютерноезрение. OpenCV	2	1	1	Практическая работа №6
6.2.	Перемещение в заданные координаты.Распознавание цветных маркеров, вывод данных в терминал	3		3	
6.3.	Перемещение в заданные координаты.Распознавание QR-кода, вывод данных в терминал	3	1	2	
7	Захватипереносгруза	8	1	7	
7.1.	Настройкакалибровка захвата. Захват груза.	4	1	3	Практическая работа №7
7.2.	Захват,переносиброс груза.	4		4	
Итоговаяаттестация		Зачетнаоснованииисовокупностивыполненных работ			
ИТОГО		72	22	50	

№	Названия раздела/темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Сборкаи настройка	10	5	5
2.	Диагностикаиремонт коптера	6	3	3
3.	Пилотированиеотпервого лица (режим FPV)	10	2	8
4.	Программирование. Симулятор.	15	4	11
5.	Программирование квадрокоптера	15	5	10
6.	Программированиеи распознавание	8	2	6
7.	Захватипереносгруза	8	1	7
Всего:		72	22	50

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий*
2025	09.01.2025	31.12.2025	36	72	очно

*занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа

2.2 Календарно-тематический план

№ п/п	Дата проведения	Тема урока
Сборка и настройка 10 часов		
1.		Введение. Знакомство с лабораторией
2.		Разновидности БПЛА. История развития летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА.
3.		ТБ при пайке и работе с Li- Роаккумуляторами.ТБ при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету.
4.		ТБ при пайке и работе с Li- Роаккумуляторами.ТБ при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету.
5.		Основы электричества. Теория пайки
6.		Основы электричества. Теория пайки
7.		Сборка рамы квадрокоптера
8.		Сборка рамы квадрокоптера
9.		Финальная сборка и настройка квадрокоптера
10.		Финальная сборка и настройка квадрокоптера
Диагностика и ремонт коптера 6 часов		
11.		Поиск неисправностей. Техника безопасности.
12.		Поиск неисправностей. Техника безопасности.
13.		Поиск неисправностей. Техника безопасности.
14.		Поиск неисправностей. Техника безопасности.
15.		Устранение неисправностей. Заполнение дефектной ведомости.
16.		Устранение неисправностей. Заполнение дефектной ведомости.
Пилотирование от первого лица (режим FPV) 10 часов		
17.		Устройство видео передатчика, видео приемника и камеры для FPV. Пайка навесных элементов
18.		Устройство видео передатчика, видео приемника и камеры для FPV. Пайка навесных элементов
19.		Устройство видео передатчика, видео приемника и камеры для FPV. Пайка навесных элементов
20.		Устройство видео передатчика, видео приемника и камеры для FPV. Пайка навесных элементов
21.		Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV
22.		Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV
23.		Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV
24.		Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV
25.		Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV
26.		Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV

Программирование. Симулятор. 15 часов		
27.		Языкпрограммирования Python
28.		Языкпрограммирования Python
29.		Языкпрограммирования Python
30.		Языкпрограммирования Python
31.		Языкпрограммирования Python
32.		Языкпрограммирования Python
33.		Языкпрограммирования Python
34.		Языкпрограммирования Python
35.		Языкпрограммирования Python
36.		Языкпрограммирования Python
37.		Введение в ROS (Robot Operating System)
38.		Введение в ROS (Robot Operating System)
39.		Введение в ROS (Robot Operating System)
40.		Введение в ROS (Robot Operating System)
41.		Введение в ROS (Robot Operating System)
Программированиеквадрокоптера15 часов		
42.		Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом.
43.		Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом.
44.		Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом.
45.		Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом.
46.		Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом.
47.		Работа с камерой
48.		Работа с камерой
49.		Способынавигации. Системы координат.
50.		Способынавигации. Системы координат.
51.		Навигацияпополюметок
52.		Навигацияпополюметок
53.		Работа в симуляционной среде Gazebo. Подготовка полигона. Запуск простейших полетных миссий.
54.		Работа в симуляционной среде Gazebo. Подготовка полигона. Запуск простейших полетных миссий.
55.		Работа в симуляционной среде Gazebo. Подготовка полигона. Запуск простейших полетных миссий.
56.		Работа в симуляционной среде Gazebo. Подготовка полигона. Запуск простейших полетных миссий.
Программирование и распознавание8 часов		
57.		Компьютерноезрение. OpenCV
58.		Компьютерноезрение. OpenCV
59.		Перемещение в заданные координаты. Распознавание цветных маркеров, вывод данных в терминал
60.		Перемещение в заданные координаты. Распознавание цветных маркеров, вывод данных в терминал

61.		Перемещение в заданные координаты. Распознавание цветных маркеров, вывод данных в терминал
62.		Перемещение в заданные координаты. Распознавание QR-кода, вывод данных в терминал
63.		Перемещение в заданные координаты. Распознавание QR-кода, вывод данных в терминал
64.		Перемещение в заданные координаты. Распознавание QR-кода, вывод данных в терминал
Захват и перенос груза 8 часов		
65.		Настройка и калибровка захвата. Захват груза.
66.		Настройка и калибровка захвата. Захват груза.
67.		Настройка и калибровка захвата. Захват груза.
68.		Настройка и калибровка захвата. Захват груза.
69.		Захват, перенос и сброс груза.
70.		Захват, перенос и сброс груза.
71.		Захват, перенос и сброс груза.
72.		Итоговое занятие

Для обучающихся, с уровнем готовности осваивать программу на более высоком уровне, будет организовано обучение по индивидуальному образовательному маршруту.

Настройка летного контроллера квадрокоптера

- Устройство и принципы функционирования полетного контроллера.
- Программирование полетного контроллера.
- Установка двигателей, полетного контроллера на плату разводки питания и электронных регуляторов оборотов.

Проектирование гоночной трассы

- Принципы построения гоночных трасс.
- Работа на квадрокоптерах в здании школы по выполнению отдельных приемов преодоления гоночной трассы.
- Работа на квадрокоптерах в здании школы по выполнению отдельных приемов преодоления гоночной трассы.
- Настройка квадрокоптера и пробные полеты.

2.3 Содержание курса

Модуль 1. Сборка и настройка

Тема 1.1. Введение. Знакомство с лабораторией. Знакомство с деятельностью лаборатории / направления, презентация образовательной программы. Знакомство с оборудованием.

Тема 1.2. Разновидности БПЛА. История развития летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА. Знакомство с историей создания БПЛА. Преимущества и минусы использования, законодательные ограничения, перспективы развития БПЛА мультироторного типа.

Тема 1.3. ТБ при пайке и работе с Li-Po аккумуляторами. ТБ при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету. Ознакомление с правилами техники безопасности при конструировании и эксплуатации квадрокоптеров и последствиями несоблюдения (используя иллюстративный материал).

Тема 1.4. Основы электричества. Теория пайки. Природа и физические характеристики электродвижущей силы. Формирование у слушателей представления о тепловом действии электрического тока и его причинах. Принципы строения электрических цепей. Теория пайки, представление инструментов и методики пайки.

Тема 1.5. Сборка рамы квадрокоптера. Практическая работа: сборка основы для рамы; установка моторов; сборка рамы; монтаж платы распределения питания (PDB).

Тема 1.8. Финальная сборка квадрокоптера. Практическая работа: перевод пульта в режим PWM; сопряжение приемника и пульта управления; проверка направления вращения моторов; перевод пульта в режим PPM; установка пластины для полетного контроллера; установка полетного контроллера.

Тема 1.9. Настройка квадрокоптера. Практическая работа: настройка полетного контроллера и калибровка датчиков.

Модуль 2. Диагностика и ремонт коптера.

Тема 2.1. Поиск неисправностей. Техника безопасности. Практическая работа: Определение дефектов, неисправностей и способов их устранения по цифровой или физической модели коптера

Тема 2.2. Устранение неисправностей. Заполнение дефектной ведомости. Практическая работа: описание дефектов и неисправностей и способов их устранения в дефектной ведомости. Оценка применения профессиональной терминологии. Устранение неисправностей.

Модуль 3. Полеты в FPV режиме.

Тема 3.1. Устройство видеопередатчика, видео приемника и камеры для FPV. Пайка навесных элементов. Практическая работа: подготовка и установка камеры и передатчика; настройка и подключение FPV-очков.

Тема 3.2. Предполетная подготовка. Полеты на дроне в режиме FPV. Практическая работа: развитие и отработка навыков FPV пилотирования.

Модуль4. Программирование.

Тема 4.1. Язык программирования Python. Знакомство с Python, историческая справка, особенности языка основные типы данных, операции с ними. Запуск программ. Получение результатов. Математические выражения. Знакомство, общее представление об условных операторах и логических выражениях. Разбор базовых принципов работы с операторами и циклами. Практическая работа: обработка, создание и вывод вложенных массивов; ввод, обработка массивов.

Тема4.2.*Введение в ROS (Robot Operating System).* Знакомство с операционной системой ROS: понятие пакета, иерархия папок в файловой системе, компиляция; создание простых нод писателя и читателя; Обмен сообщениями.

Модуль5. Программирование квадрокоптера

Тема 5.1. *Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом.* Способы применения микрокомпьютеров на примере RaspberryPi. Взаимодействие с unix-подобными системами.

Тема 5.2. *Работа с камерой.* Принцип работы камеры, фокусное расстояние, способы калибровки.

Тема 5.3. *Способы навигации. Системы координат.* ArUco маркеры. Способы навигации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Автономные системы навигации, какими они могут быть и что требуется для их создания. Принципы работы ArUco маркеров с камерой.

Тема5.4.*Навигация по полю меток.* Способы программирования автономного квадрокоптера. Написания кода для автономного полета на языке Python и закрепление навыков по использованию unix-подобных систем.

Тема5.5.*Работа в симуляционной среде Gazebo.* Знакомство с симуляционной средой Gazebo. Отработка навыков написания программного кода для автономного полета квадрокоптера.

Модуль6. Программирование и распознавание.

Тема 6.1. *Компьютерное зрение. OpenCV.* Знакомство с библиотекой компьютерного зрения с открытым исходным кодом (OpenCV). Компьютерное зрение. Знакомство с цветовыми моделями и схемами. Операции с цветом в OpenCV и Python. Простейшие программы для распознавания объектов через камеру ноутбука.

Тема 6.2. *Перемещение в заданные координаты. Распознавание цветных маркеров, вывод данных в терминал.* Подготовка программного кода для автономной миссии с распознаванием цветных маркеров, выводом данных в терминал. Тестирование программ на физическом полигоне.

Тема 6.3. *Перемещение в заданные координаты. Распознавание QR-кода, вывод данных в терминал.* Подготовка программного кода для автономной миссии с детектированием QR-кодов и цветных маркеров различной формы, знакомство с библиотекой pyZBar. Тестиро

вание программ на физическом полигоне.

Модуль 7. Захват и перенос груза.

Тема 7.1. *Настройка калибровка захвата. Захват груза. Практическая работа:* сборка и настройка электромагнитного захвата/сборка и настройка механического захвата.

Тема 7.2. *Захват, перенос и сброс груза.* Практическая работа: отработка навыков пилотирования: захват, перенос и сброс груза.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы.

3.1. Материально-техническое обеспечение:

- Класс с проектором, интерактивной доской, возможностью выхода в интернет, класс для практических занятий (на 12-15 чел.) с проектором, возможностью выхода в интернет;

- Кабинеты СОШ №1 г.Белоярский, ул. Школьная д.6.

3.2. Оборудование:

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

- Компьютеры для установки авиасимулятора
- Образовательный квадрокоптер с функциями доверенной среды Геоскан Пионер Мини – 5 шт.
- Аппаратура управления LiteRadio3 Pro Express LRS 2.4G – 5 шт.
- Зарядное устройство VIFLY WhoopStor для аккумуляторов V3, 6 портов, 1S LIPO LiH
- Ремешок на шею для аппаратуры управления – 5 шт.
- Коннекторы BT2.0
- Различные препятствия
- Программное обеспечение:
- Авиасимулятор FPV Freerider, Liftoff или DCL – The Game.

3.3. Кадровое обеспечение:

Ершов Андрей Андреевич, учитель физики, высшая квалификационная категория, СОШ №1 г.Белоярский

3.4. Информационное обеспечение:

Сайт Регионального модельного центра дополнительного образования детей - <https://stepik.org/course/213669>

3.5. Методическое обеспечение программы

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), аналитические. С целью вовлечения в продуктивную и творческую деятельность обучающихся будут использованы:

- информационно аналитический метод;
- логический метод;
- метод системного анализа;
- метод моделирования;
- технико- и тактико-криминалистические методы.

3.6. Программное обеспечение

Вводный курс по Arduino

Вводный курс МАИ по БПЛА самолётного типа

Сквозные технологии. Электроника

Шакирьянов Э.Д. «Компьютерное зрение на Python. Первые шаги»

Курс «Программирование на Python» для начинающих

Шпаргалка по OpenCV-Python

3.7. Информационные источники

Материалы заданий Всероссийской междисциплинарной олимпиады школьников «национальная технологическая олимпиада» по профилю «БПЛА» 2024/25 учебный год. <https://ntcontest.ru/tracks/nto-school/proekt-novogo-transporta/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/>