

Содержание

1.	Информационная карта программы	3
2.	Общая характеристика программы.....	5
2.1.	Пояснительная записка.....	5
2.2.	Нормативные документы	6
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	6
2.4.	Планируемые результаты обучения.....	7
3.	Порядок аттестации.....	9
4.	Содержание программы.....	10
4.1.	Учебно-тематический план	10
4.2.	Календарный учебный график	11
4.3.	Содержание учебно – тематического плана	12
5.	Организационно-педагогические условия программы.....	14
6.	Материально-техническое обеспечение.....	15
7.	Оценочные материалы	19
8.	Список рекомендуемой литературы	21
9.	Приложения.....	22
10.	Рабочая программа.....	24

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БВС для взятия проб земли»
2	Авторы программы	Абрамов Константин Сергеевич
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Групповая, индивидуальная.
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Углубленный модуль
8	Цель программы	Разработка и создание новых устройств и систем на основе аэродинамических принципов.
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	72 часа
11	Количество участников программы	Группы 10-15 человек.
12	Условие участия в программе	Обучающиеся 10-17 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применяют навыки создания автономных коптеров и других летательных аппаратов; - углубят знания по устройству автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков. - углубят знания по различным датчикам и компонентами; - усовершенствую знания программирования и умением запускать программы; - приобретут умения пилотирования беспилотного летательного аппарата на практике; - усовершенствуют навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по аэротематике; <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет для поиска сложных решений; - будут уметь визуально представлять информацию и собственные проекты; - будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с

		<p>использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);</p> <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;- научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;- выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.
--	--	---

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Программа «**Проектная работа в направлении аэротехнологий**» направлена на взаимодействие проектной команды и реального промышленного сектора. Имеет научно-техническую направленность и современные образовательные технологии (индивидуальность, доступность, преемственность, результативность); формы и методы обучения (активные методы дистанционного обучения, дифференцированного обучения, занятия, конкурсы, соревнования, экскурсия, походы и т.д.).

Программа нацелена на привлечение подростков к проектной работе в области инженерной и изобретательской деятельности посредством решения реального кейса от индустриального заказчика и достижением продуктового и образовательного результатов.

Актуальность программы дополнительного образования обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач в современном мире является создание наукоемких технологий, высокотехнологичных производств, поэтому перед дополнительным образованием возникает цель формирования технического мышления, воспитания будущих инженерных кадров, создания условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Программа предполагает не только продолжение и углубление в уже выбранное техническое направление, но и взаимодействие с реальным заказчиком, что позволяет детям дать свою оценку сложившейся в промышленном секторе ситуации и помогает с профессиональным выбором в дальнейшем. Это позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников и помогает в становлении личности.

Педагогическая целесообразность заключается в предоставлении школьнику спектра возможностей по реализации его интересов и способностей в освоения данного образовательного модуля. В результате прохождения данного образовательного модуля обучающийся должен знать следующие ключевые понятия: напряжение, сопротивление, сила тока, беспилотный летательный аппарат (БПЛА), дрон, беспилотная авиационная система (БАС), мультикоптер, квадрокоптер, гексакоптер, октокоптер, аппаратура управления, полётный контроллер, акселерометр, гироскоп, регулятор оборотов, бесколлекторный мотор, микроконтроллер. Прохождение данной образовательной программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации проектов в данном модуле и последующих образовательных модулях.

Направленность программы: техническая.

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");
- Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цели и задачи реализации программы

Цель программы: Разработка и создание новых устройств и систем на основе аэродинамических принципов.

Задачи программы:

Обучающие:

- Усвоить информацию о применении БАС в современности и в будущем;
- Углубить знания об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БВС);
- Углубить знания физики, в области физических процессов в летательных аппаратах;
- Улучшить навыки пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БВС) на практике;

- Углубить знания устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков;
- Отработать навыки распределения ролей в проектной команде;
- Усовершенствовать навыки работы с электронными компонентами.

Развивающие:

- Развить познавательные способности, память, внимание, научное мышление;
- Развивать навыки самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия;
- Усовершенствовать навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по аэротематике.

Воспитательные:

- Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности;
- Формировать информационную культуру;
- Формировать потребность в дополнительной информации;
- Формировать коммуникативные умения;
- Развивать мотивацию личности к познанию;
- Формировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные:

- применяют навыки создания автономных коптеров и других летательных аппаратов;
- углубят знания по устройству автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.
- углубят знания по различным датчикам и компонентами;
- усовершенствуют знания программирования и умением запускать программы;
- приобретут умения пилотирования беспилотного летательного аппарата на практике;
- усовершенствуют навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по аэротематике;

Метапредметные:

- будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет для поиска сложных решений;
- будут уметь визуально представлять информацию и собственные проекты;

- будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);

Личностные:

- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
- выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

3. Порядок аттестации

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: защита проектной работы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности, актуализация знаний.	2	1	1	Опрос
2	Обсуждение проектного кейса.	24	6	18	
2.1	Получение кейса от заказчика. Распределение ролей в проектной команде.	2	1	1	Наблюдение
2.2	Выбор сервиса для командной работы. Составление расписания проекта.	4	1	3	Демонстрация результатов раздела программы
2.3	Анализ проблемной ситуации. Сбор информации.	4	1	3	
2.4	Постановка целей и задач проекта.	2	1	1	
2.5	Поиск оптимального решения. Изучение аналогов.	4	1	3	
2.6	Встреча с заказчиком. Обсуждение брифа.	4	-	4	Беседа
2.7	Составление технического задания.	4	1	3	Наблюдение
3	Моделирование и изготовление рамы БВС	18	-	18	
3.1	Моделирование рамы. Силовые элементы.	6	-	6	Демонстрация результатов раздела программы
3.2	Моделирование элементов защиты.	6	-	6	
3.3	Изготовление рамы. Силовые элементы.	2	-	2	
3.4	Изготовление элементов защиты.	4	-	4	
4	Сборка БВС	12	-	12	
4.1	Сборка рамы. Силовые элементы.	4	-	4	Демонстрация результатов раздела программы
4.2	Сборка элементов защиты.	8	-	8	
5	Тестирование БВС	14	-	14	
5.1	Управление БВС и полётные режимы.	4	-	4	Демонстрация результатов раздела программы
5.2	Взлёт, висение и посадка	4	-	4	
5.3	Выполнение простых полетных заданий.	2	-	2	
5.4	Выполнение тестирования времени полета.	4	-	4	
6	Промежуточная аттестация.	2	-	2	Защита проекта
	Итого	72	7	65	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь			Февраль				Март				Апрель			Май		Итого	
Вводное занятие. Техника безопасности, актуализация знаний			2														2	
Обсуждение проектного кейса			2	4	4	4	4	2									24	
Моделирование и изготовление рамы БВС								2	4	4	4	4					18	
Сборка БВС													4	4	4		12	
Тестирование БВС														4	4	4	2	14
Промежуточная аттестация.																2	2	
Итого																	72	

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Вводное занятие. Техника безопасности, актуализация знаний	Теория: повторение материала, проведение инструктажей. Практика: игры на сплочение, командообразование.
2	Обсуждение проектного кейса	
2.1	Получение кейса от заказчика. Распределение ролей в проектной команде	Теория: изучение структуры кейса, принципа распределения ролей. Практика: распределение ролей в проектной команде, распределение зон ответственности.
2.2	Выбор сервиса для командной работы. Составление расписания проекта	Теория: изучение сервисов командой работы, жизненного цикла проекта. Практика: регистрация на сервисе, составление расписания проекта.
2.3	Анализ проблемной ситуации. Сбор информации	Теория: поиск информации по заданного проблеме. Практика: определение проблемной области, изучение информации.
2.4	Постановка целей и задач проекта	Теория: изучение способов постановки цели и задач. Практика: определение цели и задач проекта.
2.5	Поиск оптимального решения. Изучение аналогов	Теория: поиск информации по аналогичным решениям. Практика: анализ решений, выбор решения кейса.
2.6	Встреча с заказчиком. Обсуждение брифа.	Практика: обсуждение брифа согласно предпочтениям заказчика, внесение конкретных деталей.
2.7	Составление технического задания.	Теория: изучение конструкции для выполнения конкретной задачи. Практика: сконструировать трассу для выполнения конкретной задачи.
3	Моделирование и изготовление рамы БВС	
3.1	Моделирование рамы. Силовые элементы.	Практика: моделирование рамы с помощью программ Fusion360 и nx12.
3.2	Моделирование элементов защиты.	Практика: моделирование элементов защиты с помощью программ Fusion360 и nx12.
3.3	Изготовление рамы. Силовые элементы.	Практика: печать с помощью 3D принтера силовых элементов.
3.4	Изготовление элементов защиты.	Практика: печать с помощью 3D принтера элементов защиты.
4	Сборка БВС	
4.1	Сборка рамы. Силовые элементы.	Практика: сборка рамы, силовых элементов.
4.2	Сборка элементов защиты.	Практика: сборка элементов защиты.
5	Тестирование БВС	
5.1	Управление БВС и полётные режимы.	Практика: повторение теории аппаратуры радиуправления БПЛА и её настройки. Отработка полётных режимов.
5.2	Взлёт, висение и посадка	Практика: на лётной площадке, соблюдая технику безопасности, выполняем упражнение номер 1 и 2.

		Научиться выполнять висение на БВС.
5.3	Выполнение простых полетных заданий.	Практика: на лётной площадке, соблюдая технику безопасности, выполняем упражнения 3 и последующие по мере освоения. Научиться висеть боком и носом к себе, выполнять простые фигуры пилотажа.
5.4	Выполнение тестирование времени полета.	Практика: тест БВС на время полета.
6	Промежуточная аттестация.	Практика: защита перед заказчиком, сдача решения кейса.

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 10-17 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

Формы организации учебной деятельности: индивидуальная, групповая.

Количество обучающихся в группе: 10 - 15 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1	Ноутбук DELL Vostro 7590 15.6*(1920*1080(матовый IPS)/Intel Core	15
2	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
3	Флипчарт магнитно-маркерный Attache 70*100 см на роликах	1
4	Бесколлекторный электродвигатель, тип 3. T-Motor F40 KV2300 v2 (2шт)	15
5	Учебная БАС самолетного типа. Hubsan FPV с камерой и системой стабилизации полетов	3
6	FPV-Камера. Видеокамера FPV CADDX Ratel	10
7	FPV-монитор с приемником. FPV-монитор LT5802S 7 800*480 5.8 Ghz 40 ch diversity *2 антенны	5
8	FPV-Передачик. Передатчик АКК X2-MX 5.8 Ghz 48 CH 25\200\500\800 mW Smart Audio	10
9	GPS/ГЛОНАСС модуль. GPS модуль UBLOX NEO-M8N GPS с компасом для APM и Pixhawk	9
10	GPS-приемник. GPS модуль UBLOX NEO-M8N GPS с компасом для APM b Pixhawk	10
11	Аккумулятор. 22.2 В 5000 мАч 60С 6 S литиевая аккумуляторная литий-полимерный аккумулятор	5
12	Антенна. Антенна FOXEER Lollipop MMCX PA1435	6
13	Антенна. Антенна FOXEER Pagoda PRO RHCR\MMCX PA1391 или аналог	5
14	Аппаратура радиуправления. Аппаратура управления +приемник FlySky FS -i10 FS-i10	3
15	Бесколлекторный электродвигатель тип 1. Комплект моторов для мультикоптера 2306\2400KV 4 шт	15
17	Бесколлекторный электродвигатель тип 2. Двигатель электрический AX2810Q 750 kv для мультикоптеров	15
17	Блок визуализации телеметрии. MAVLink OSD V2.0 (Minim OSD) или аналог	9
18	Вибростенд ПЭ-6700	1
19	Высокоточный GPS модуль ГеоС-5М (GEOS-5М), Навигационный приемник ГЛОНАСС/GPS/SBAS	5
20	Гоночный квадрокоптер. Образовательный конструктор для изучения гоночного БПЛА GO Drone	10
21	Дальномер. Ультразвуковой дальномер URM37	10
22	Датчик воздушной скорости. Модуль датчика давления V20 для APM или аналог	9
23		5
24	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей. Универсальное зарядное устройство ImaxRS B6 Pro с	6
25	Инфракрасный дальномер Shart (10-80 см)	10
26	Инфракрасный дальномер. Sharp (10-80 см)	10

27	Камера FPV. Камера Foxeer Predator Standart V4 HS1226	5
28	Камера для одноплатного компьютера. RPi Camera (B), Камера для Raspberry Pi Model B \2\3, регулируем	4
29	Камера для одноплатного компьютера. RPi Camera (B), Камера для Raspberri Pi Model B+/2/3, регулируем	6
30	Камера для расстояния SMAKN CJMCU-1110 Optikal Flow Sensor for APM2. 52 APM2.6 Flight Controller	10
31	Карта памяти. MicroSD 17 GB for Raspberry Pi, Карта памяти 17 ГБ, 10-го класса скорости с предустано	10
32	Квадрокоптер тренировочный RVT для FPV полетов BETAFPV Starter Kit RTF	10
33	Квадрокоптер, тип 2. Квадрокоптер для обучения Ryze Tello EDU	15
34	Комплект приемник-передатчик FlySky FS-i6 2.4G 6CH AFHDS RC Transmitter With FS-iA6B Receiver	3
35	Конструктор гоночного профессионального квадрокоптера одобренный. Квадрокоптер DJI Mavic Mini	2
36	Конструктор программируемого квадрокоптера COEX Клевер 4 Code или аналог	15
37	Конструктор программируемого квадрокоптера, набор для соревнований и мастер-классов. Учебный набор к	5
38	Лазерный дальномер CJMCU 530 или аналог	20
39	Лидар LIDAR-Lite v3	3
40	Литиевая аккумуляторная батарея тип 1. Аккумулятор Team Orion Lipo 11 1V 3S 50 C 2200 mAh	5
41	Литиевая аккумуляторная батарея тип 2. АККУМУЛЯТОР AEOLIAN 4S 2200 МАЧ 14,8В 60С	3
42	Литиевая аккумуляторная батарея тип 3. Li-po аккумулятор VolJet 4S 5200 МАч 14,8В 35С	5
43	Манипулятор типа мышь Logitech G102 Prodigu	15
44	Модем 3G\4G LTE Huawei E3372h-153 4 g 3 g Gsm модем Usd универсальный с антенной 3g 4g кабель 10 м.	5
45	Монитор FPV. FPV Монитор LT5802S 7 800*480 5.8 Ghz 40ch diversity x2 антенны или аналог	5
46	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
47	МФУ (копир, принтер, сканер) HP Color LazerJet Pro M283fdn	1
48	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление DSM-P1106CH	1
49	Ноутбук DELL Vostro 7590 15.6*(1920*1080(матовый) IPS)/Intel Core i7 9750H/17Gb/128Gb ssd+1Tb/Ext:nV	15
50	Одноплатный компьютер Raspberry Pi 4	10
51	Оптическая потоковая камера для полетного контроллера Holybro PX4FLOW Kit v1. 31	3
52	Передатчик АКК X2-MX MMCX 200 мВт/500мВт/800мВт/ 5.8 ГГц 37 СH FPV. Передатчик со Smart Audio OSD Pe	5
53	Подвес гиростабилизированный. Подвес для камер Tarot T-3DIII или аналог	5
54	Подвес для камеры двухосевой гиростабилизированный. Подвес для камер Tarot T-3DIII	3

55	Полетный контроллер HEX Pixhawk 2/1 CUBE или аналог	3
56	Полетный контроллер. Полетный контроллер HEX Pixhawk 2.1 CUBE	4
57	Приемник сигнала. Приемник Flysky FS-iA6 2.4Ghz 6 Ch	6
58	Программируемый контроллер Arduino Uno	20
59	Программно-аппаратный комплекс для аэрофотосъемки DJI Mavic 2 Pro	1
60	Рама квадрокоптера с лучами из карбона. Складная карбоновая рама TAROT 650 Sport	3
61	Регулятор оборотов (скорости). AX70A (5,5 V\4A SBEC) или аналог	9
62	Регулятор хода. ESC регулятор мотора T-Motor 40A Air	15
63	Регуляторы оборотов. ESC регулятор мотора T-Motor 20A Air или аналог	28
64	Ремкомплект совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера. Ремкомплект предназначенный дл	6
65	Сервопривод (206 градусов 2 кг)	20
66	Сервопривод. Сервомашинка JX Servo стандартная цифровая с металлическими шестернями PDI-6208MG анал	20
67	Сервопривод. Сервопривод Turnigy TGY -9018MGс металлическим редуктором 2\3 кг\см-2,5 кг\см 0,10 сек	10
68	Система для вакуумной инфузии и дегазации VAC. SYSTEM 1 или аналог	1
69	Стенд для испытаний АКБ. Образовательный стенд для испытаний аккумуляторных батарей "COEX АКБ 4"	1
70	Телеметрия Rsmall 3DR 500MW Radio Telemetry	9
71	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков Schoollbox	1
72	Трасса для гонок дронов с системой автоматической фиксации пролетов. Трасса для проведения соревнова	1
73	Трубка для датчика скорости. Трубка Пито к датчику воздушной скорости для APM	9
74	Учебный аэрофотосъемочный комплекс самолетного типа. Учебный БПЛА GeoDrone L или аналог	1
75	Флипчарт магнитно-маркерный Attache 70*100 см на роликах	1
76	Экшн-камера GoPro HERO7 Black	3
77	Экшн-камера. Экшн-камера GOPRO HERO7 Black Edition 4K, WiFi, черный	2
78	Электрический двигатель тип 1. Двигатель электрический NTM серии 42-48 650 kv\1295Вт или аналог	5
79	Электрический двигатель тип 2. Двигатель электрический AX2810Q 750 kv для мультикоптеров	9
80	Поглотитель паяльного дыма	2
81	Инструментальный шкаф ПРАКТИК ТС-1995-023000 S30599510146	2
82	Мультиметр цифровой UT70A, Мультиметр цифровой	15
83	Смартфон тип 3 APPLE iPhone XP128GB, MRYD2RU/A, белый	1
84	FPV-Очки. DJI FPV очки Goggles Digital	2

85	Рама квадрокоптера. Рама квадрокоптера Diatone White Sheep	5
86	Учебная БАС самолетного типа. Hubsan FPV Spy Hawk RTF с камерой и системой стабилизации полета или	3

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Педагог:		
Группа:		
Список участников команды:		
Название работы (тема)		
Дата и время защиты:		
Критерий	Описание критерия	Кол-во баллов за критерий
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	0
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	1
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	2
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	0
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	1
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1
5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Не проводились	0
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	- Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2
II. Критерии оценки презентации		

1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
2. Устная защита.	- Текст выступления не структурирован. Выступающий не может последовательно представить проект.	1
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	2
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Речь выступающего грамотна, отсутствуют необоснованные паузы и слова-паразиты, жестикация и поза соответствуют общепринятым нормам публичных выступлений.	3
3. Владение материалом.	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	1
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	2
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	3

Итоговое количество баллов _____

Уровень освоения содержания образовательной программы _____

Порядок перевода баллов в систему уровней

Баллы	Уровень
Менее 8 баллов	Низкий уровень
От 8 до 13 баллов	Средний уровень
От 14 и выше баллов	Высокий уровень

Педагог _____

Члены комиссии _____

8. Список рекомендуемой литературы

1. 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> (дата обращения 20.10.15).
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. — Рига, 2010. —Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf (дата обращения 20.10.15).
3. Понфиленок О.В. , Шлыков А.И. , Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». — Москва, 2017.
4. Валерий Яценков. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>
5. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 20.10.15).
6. Канатников А.Н. , Крищенко А.П. , Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. — 2012. №3. — Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).
7. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырех винтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013 №4.

9. Приложения

Кейс «Создание БВС для взятия проб грунта»

Легенда:

Использование БВС для взятия проб грунта для изучения состава почв и свойств. Это может быть полезно для определения пригодности земли для сельского хозяйства, строительства или других целей.

Для взятия проб грунта БВС может быть оснащен специальным оборудованием, которое позволяет собирать образцы почвы с определенной глубины. Затем эти образцы отправляются на анализ в лабораторию.

Использование БВС для взятия проб грунта имеет ряд преимуществ перед традиционными методами. Во-первых, БВС может работать в труднодоступных местах, где использование наземных транспортных средств невозможно или затруднительно. Во-вторых, БВС могут работать круглосуточно, что позволяет получать более точные данные о состоянии грунта в разное время суток. В-третьих, БВС позволяют сократить время на сбор и обработку данных, что может быть важно при принятии решений о использовании земли.

Однако использование БВС для взятия проб грунта также имеет свои ограничения. Например, БВС не могут работать в условиях сильного ветра или дождя, что может ограничить их использование в некоторых регионах.

Цель кейса (для наставника): развитие у обучающихся знаний о создании БВС и изучение возможностей использования беспилотных воздушных судов (БВС) для взятия проб грунта с целью определения его пригодности для различных видов хозяйственной деятельности.

Цель кейса (для детей): развитие навыков создания и проектирования беспилотного воздушного судна и изучение его применения для взятия проб грунта.

Задачи:

1. Изучить возможности беспилотных воздушных судов для взятия проб грунта.
2. Рассмотреть примеры использования БВС для взятия проб грунта в разных регионах мира.
3. Проанализировать преимущества и недостатки использования БВС для взятия проб грунта.
4. Разработать план использования БВС для взятия проб грунта на конкретном участке земли.
5. Моделирование БВС для проекта.

6. Подготовить презентацию проекта для демонстрации его результатов.

Предполагаемые результаты для учащихся:

- Развитие навыков работы с различными материалами и инструментами.
- Улучшение навыков проектирования и моделирования.
- Создание прототипа БВС.
- Развитие коммуникативных навыков и умения работать в команде.
- Получение опыта проведения презентаций и защиты своих проектов.
- Расширение знаний о физике и механике движения квадрокоптеров.

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023 - 2024 учебный год**
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«БВС для взятия проб земли»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Номера групп:

ААП-24.1-1

Автор: Абрамов Константин Сергеевич

Педагог дополнительного образования

Бор, 2024

Группа ААУ-24.1-2

Расписание: среда, пятница 18:10-19:50

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Вводное занятие. Техника безопасности, актуализация знаний.	2	17.01	
2	Получение кейса от заказчика. Распределение ролей в проектной команде.	2	19.01	
3	Выбор сервиса для командной работы. Составление расписания проекта.	2	24.01	
4	Выбор сервиса для командной работы. Составление расписания проекта.	2	26.01	
5	Анализ проблемной ситуации. Сбор информации.	2	31.01	
6	Анализ проблемной ситуации. Сбор информации.	2	02.02	
7	Постановка целей и задач проекта.	2	07.02	
8	Поиск оптимального решения. Изучение аналогов.	2	09.02	
9	Поиск оптимального решения. Изучение аналогов.	2	14.02	
10	Встреча с заказчиком. Обсуждение брифа.	2	16.02	
11	Встреча с заказчиком. Обсуждение брифа.	2	21.02	
12	Составление технического задания.	2	28.02	
13	Составление технического задания.	2	01.03	
14	Моделирование рамы. Силовые элементы.	2	06.03	
15	Моделирование рамы. Силовые элементы.	2	13.03	
16	Моделирование рамы. Силовые элементы.	2	15.03	
17	Моделирование элементов защиты.	2	20.03	
18	Моделирование элементов защиты.	2	22.03	
19	Моделирование элементов защиты.	2	27.03	
20	Изготовление рамы. Силовые элементы.	2	29.03	
21	Изготовление элементов защиты.	2	03.04	
22	Изготовление элементов защиты.	2	05.04	
23	Сборка рамы. Силовые элементы.	2	10.04	
24	Сборка рамы. Силовые элементы.	2	12.04	
25	Сборка элементов защиты.	2	17.04	
26	Сборка элементов защиты.	2	19.04	
27	Сборка элементов защиты.	2	24.04	
28	Сборка элементов защиты.	2	26.04	
29	Управление БВС и полётные режимы.	2	03.05	
30	Управление БВС и полётные режимы.	2	08.05	
31	Взлёт, висение и посадка	2	10.05	
32	Взлёт, висение и посадка	2	15.05	
33	Выполнение простых полетных заданий.	2	17.05	
34	Выполнение тестирование времени полета.	2	22.05	
35	Выполнение тестирование времени полета.	2	24.05	
36	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	29.05	