

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	12
4.3.	Содержание учебно – тематического плана	13
5.	Организационно-педагогические условия программы.....	16
6.	Материально-техническое обеспечение.....	17
7.	Оценочные материалы	18
8.	Список рекомендуемой литературы	21
9.	Приложения.....	22
10.	Рабочая программа.....	25

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Вводный курс в аэро. Основы пилотирования и программирования БВС»
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	Вводный модуль
8	Цель программы	Формирование заинтересованности обучающихся инновационностью и перспективностью беспилотных авиационных систем (в дальнейшем — БАС) и содействие им в профессиональном самоопределении.
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"> - приобретут навыки создания автономных коптеров и других летательных аппаратов; - узнают основы устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков. - познакомятся с различными датчиками и компонентами; - получают начальные знания в области программирования дронов; - приобретут начальные навыки пилотирования коптеров; - овладеют навыками творческого подхода к поставленной задаче; - приобретут навыки командной работы и публичных выступлений по аэротематике; - научатся самостоятельно решать технические задачи в процессе работы. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут стремиться к техническим видам творчества, развитию навыков конструировать, программирования и моделирования;

		<ul style="list-style-type: none"> - расширят представления о проектной деятельности, кейс-технологии; - будет сформирована потребность в поиске и работе с различными источниками информации; - будут уметь работать в команде; - научатся работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию); - научатся устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор, аргументировать свою точку зрения, корректно вести дискуссию; - будут уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами. <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству; - будут проявлять гражданско-патриотические чувства.
--	--	---

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Программа «Вводный курс в аэро. Основы пилотирования и программирования БВС» направлена на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации. 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, заинтересованности обучающихся инновационностью и перспективностью беспилотных авиационных систем (в дальнейшем — БАС), способствовании реализации возможностей и талантов обучающихся в области инженерного творчества.

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 «Вводный курс в аэро. Основы пилотирования и программирования БВС» предполагает дополнительное образование детей в области аэромоделирования и беспилотной авиации. Она направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Педагогическая целесообразность заключается в предоставлении школьнику спектра возможностей по реализации его интересов и способностей в сфере 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: формирование заинтересованности обучающихся инновационностью и перспективностью беспилотных авиационных систем и содействие им в профессиональном самоопределении.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с вариантами применения БАС в современности и в будущем;
- познакомить с базовыми знаниями об устройстве и функционировании беспилотных

летательных аппаратов (БПЛА);

- приобрести опыт работы своими руками над собственным проектом, направленным на решение реальных задач;
- познакомить с основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах;
- обучить основам пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- изучить основы устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков;
- обучить работе с электронными компонентами и паяльной станцией.

Развивающие:

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

Воспитательные:

- воспитать усидчивость, умение преодолевать трудности;
- 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:

- приобретут навыки создания автономных коптеров и других летательных аппаратов;
- познакомятся с основами устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.
- познакомятся с различными датчиками и компонентами;
- получают начальные знания в области программирования дронов;
- овладеют навыками творческого подхода к поставленной задаче;
- приобретут навыки командной работы и публичных выступлений по аэротематике;
- научатся самостоятельно решать технические задачи в процессе работы;
- приобретут начальные навыки пилотирования коптеров.

Метапредметные:

- будут стремиться к техническим видам творчества, к развитию навыков конструирования, программирования и моделирования;
- расширят представления о проектной деятельности, кейс-технологии;
- будет сформирована потребность в поиске и работе с различными источниками информации;
- будут уметь работать в команде;
- будут уметь работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор, аргументировать свою точку зрения, корректно вести дискуссию;
- будут уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Личностные:

- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;
- 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		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Взаимодействие в команде	4	2	2	Опрос
1.1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности	2	1	1	
1.2	Понятия "команда" и "командообразование". Основные признаки и функции команды. Ролевая структура команды.	2	1	1	
2	Критическое мышление	4	2	2	Опрос
2.1	Знакомство с понятием критического мышления. Разбор сферы применения критического мышления.	2	1	1	
2.2	Построение индивидуальных запросов на решение конкретных жизненных задач.	2	1	1	
3	Креативное мышление	6	3	3	Опрос
3.1	Знакомство с методами генерации идей: Мозговой штурм и его виды, метод фокальных объектов.	2	1	1	
3.2	Знакомство с методом ИКР (Идеальный конечный результат)	2	1	1	
3.3	Знакомство с методом ТРИЗ	2	1	1	
4	Лабораторно-практическая работа №1. Полёт на симуляторе	6	2	4	Демонстрация результатов разделов программы
4.1	Знакомство с симулятором полетов на дроне	2	1	1	
4.2	Отработка навыка управления дроном	4	1	3	
5	«Сравнение пропеллеров»	6	1	5	
5.1	Аэродинамика воздушного винта.	2	1	1	
5.2	Практикум по сравнению пропеллеров	4	-	4	
6	Кейс №1 «Технология пайки элементов»	10	3	7	
6.1	Техника безопасности во время пайки. Оборудование и инструменты, используемые во время пайки	2	2	-	
6.2	Подготовка рабочего места для процесса пайки.	2	1	1	
6.3	Отработка навыка пайки	2	-	2	
6.4	Сборка соединительных разъёмов и проводов с помощью технологии пайки	4	-	4	
7	Кейс № 2 «Сборка БПЛА»	24	6	18	Демонстрация результатов Разделов программы
7.1	Теория БПЛА – знакомство с беспилотниками	2	2	-	
7.2	Анализ ситуации. Поиск оптимальных решений.	2	-	2	

7.3	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	6	-	6	
7.4	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	8	2	6	
7.5	Настройка БПЛА и первый полет	4	2	2	
7.6	Анализ результатов кейса, защита проектной работы	2	-	2	
8	Кейс № 3 «Визуальное пилотирование»	10	6	4	
8.1	Техника безопасности	2	2	-	Демонстрация результатов разделов программы
8.2	Управление БПЛА и полётные режимы.	2	1	1	
8.3	Взлёт, висение и посадка	4	2	2	
8.4	Выполнение простых фигур пилотажа	2	1	1	
9	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	-	2	Защита проектной работы
	Всего:	72	25	47	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь			Февраль			Март			Апрель			Май		Итого
Взаимодействие в команде			4												4
Критическое мышление			4												4
Креативное мышление				4	2										6
Лабораторно-практическая работа №1. Полёт на симуляторе					2	4									6
«Сравнение пропеллеров»						4	2								6
Кейс №1 «Технология пайки элементов»							2	4	4						10
Кейс №2 «Сборка БПЛА»									4	4	4	4	4	4	24
Кейс №3 «Визуальное пилотирование»													4	4	2
Промежуточная аттестация. Рефлексия.														2	2
Итого															72

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1.1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности	Теория: вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний. Правила противопожарной безопасности. Правила пользования приборами и оборудованием. Практика: игровой формат повторения правил техники безопасности.
1.2	Понятия "команда" и "командообразование". Основные признаки и функции команды. Ролевая структура команды.	Теория: понятия "команда" и "командообразование". Основные признаки и функции команды. Ролевая структура команды. Практика: игры на сплочение и командообразование. Брейн-ринг – основные понятия БПЛА
2	Критическое мышление	
2.1	Знакомство с понятием критического мышления. Разбор сферы применения критического мышления.	Теория: знакомство с понятием критического мышления. Разбор сферы применения критического мышления. Ознакомление с картой мышления и подходов к решению проблем. Практика: практика приёма “Инсерт”. Рефлексия с помощью техники “Акрослово”.
2.2	Построение индивидуальных запросов на решение конкретных жизненных задач.	Теория: построение индивидуальных запросов на решение конкретных жизненных задач. Разбор видов интеллектуального мышления. Визуально-картографические методы для поддержки мышления. Практика: практика приёма индивидуальных запросов на решение конкретных жизненных задач и применение видов интеллектуального мышления.
3	Креативное мышление	
3.1	Знакомство с методами генерации идей: мозговой штурм и его виды, метод фокальных объектов.	Теория: знакомство с методами генерации идей: мозговой штурм и его виды, метод фокальных объектов. Практика: практика приёма с методами генерации идей: мозговой штурм и его виды, метод фокальных объектов.
3.2	Знакомство с методом ИКР (Идеальный конечный результат).	Теория: знакомство с методом ИКР (Идеальный конечный результат) Практика: задачи на ИКР (идеальный конечный результат)
3.3	Знакомство с методом ТРИЗ	Теория: знакомство с методом ТРИЗ Практика: задачи по ТРИЗ. Игра на командообразование.
4	Лабораторно-практическая работа №1. Полёт на симуляторе	
4.1	Знакомство с симулятором полетов на дроне	Теория: знакомство с устройством симулятора, его интерфейс, настройки. Практика: полеты на симуляторе.
4.2	Отработка навыка управления дроном	Теория: изучение теоретических основ управления дроном.

		Практика: научиться выполнять простые элементы пилотажа БПЛА.
5	Сравнение пропеллеров	
5.1	Аэродинамика воздушного винта.	Теория: изучение видов пропеллеров и их характеристик, знакомство с понятием подъёмная сила и аэродинамика. Практика: подбор пропеллеров на заданные электромоторы.
5.2	Практикум по сравнению пропеллеров	Практика: изучить поведение коптера с разными видами пропеллеров. Измеряем время висения и ускорение одинаковых коптеров с разными пропеллерами.
6.	Кейс №1 «Технология пайки элементов»	
6.1	Техника безопасности во время пайки. Оборудование и инструменты, используемые во время пайки	Теория: знакомство с вредными факторами воздействия электрического тока на тело человека. Травмы при поражении током. Первая помощь при поражении током. Средства антистатической защиты. Антистатические коврики, браслеты. Требования к рабочей одежде. классификация паяльников. Отличие в методе нагрева жала. Преимущества и недостатки паяльников. Паяльные станции, их виды и преимущества (недостатки). Подставки для паяльников и держатели для паяемых деталей и печатных плат.
6.2	Подготовка рабочего места для процесса пайки.	Теория: изучение типов проводов, металлических пластин, печатных плит для пайки, изучение методов выполнения пайки и лужения поверхностей. Практика: подготовка проводов, металлических пластин и печатных плат для пайки.
6.3	Отработка навыка пайки	Практика: обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу. Отработка навыка пайки.
6.4	Сборка соединительных разъемов и проводов с помощью технологии пайки.	Практика: лужение поверхностей радиодеталей и проводов. Выполнение пайки мягкими и твёрдыми припоями.
7	Кейс №2 «Сборка БПЛА»	
7.1	Теория БПЛА – знакомство с беспилотниками	Теория: введение в беспилотные авиационные системы, знакомство с технологиями, применяющимися в беспилотных летательных аппаратах и системах управления ими.
7.2	Анализ ситуации. Поиск оптимальных решений	Практика: изучение конструкции БПЛА для выполнения конкретной задачи. Конструирование БПЛА для выполнения конкретной задачи.
7.3	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	Практика: сборка рамы БПЛА и элементы защиты для выполнения прикладной задачи
7.4	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	Теория: изучение электронной схемы БПЛА для выполнения прикладной задачи. Практика: сборка электронной части БПЛА для выполнения прикладной задачи

7.5	Настройка БПЛА и первый полет	Теория: настройка и калибровка полётного контроллера и аппаратуры управления; техника безопасности. Практика: подъем БПЛА в воздух
7.6	Анализ результатов кейса, защита проектной работы	Практика: рефлексивная оценка собственной деятельности, подведение итогов кейса Составление прогностической карты для использования БПЛА. Защита проектной работы.
8	Кейс №3 «Визуальное пилотирование»	
8.1	Техника безопасности	Теория: изучение техники безопасности. Каждый записывает правила для лучшего усвоения материала.
8.2	Управление БПЛА и полётные режимы	Теория: изучение аппаратуры радиоуправления БПЛА и её настройки. Изучение полётных режимов. Практика: подготовка к полёту.
8.3	Взлёт, висение и посадка	Теория: повторение техники безопасности, изучение теоретических основ выполнения упражнений №1 и №2. Практика: на лётной площадке, соблюдая технику безопасности, выполнение упражнений №1 и №2. Научиться выполнять «висение на коптере».
8.4	Выполнение простых фигур пилотажа	Теория: техника безопасности, изучение теоретических основ выполнения упражнений №3 и последующих по мере их освоения. Изучение способов выполнения упражнений «висеть боком и носом к себе». Практика: на лётной площадке, соблюдая технику безопасности, выполнение упражнений №3 и последующих по мере их освоения. Отработка навыка выполнения упражнений «висеть боком и носом к себе», простых фигур пилотажа.
9	Промежуточная аттестация: защита проектов. Рефлексия	Практика: подготовка презентации, защита собственного проекта.

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: групповая, индивидуальная.

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	Конструктор программируемого квадрокоптера, набор для соревнований и мастер-классов. Учебный набор	12
5	Трасса для гонок дронов с системой автоматической фиксации пролетов. Трасса для проведения соревнования	12
6	Гоночный квадрокоптер. Образовательный конструктор для изучения гоночного БПЛА GO Drone	10
7	Программируемый контроллер Arduino Uno	10
8	Симулятор полёта коптера. • Вспомогательные видеоматериалы.	5
9	Arduino Nano. • Кабель USB. • Плата прототипирования. • Провода «папа-папа» — 7 шт. • Резисторы 220 Ом — 6 шт. • Светодиоды красные — 2 шт. • Светодиоды зеленые — 2 шт. • Светодиоды желтые — 2 шт.	12
10	УМК «Клевер» с набором для автономного полёта (стандартная комплектация).	12
11	Гоночный квадрокоптер. Образовательный конструктор для изучения гоночного БПЛА GO Drone	10
12	Рама квадрокоптера. Рама квадрокоптера Diatone White Sheep	3
13	Экшн-камера. Экшн-камера COPRO HERO7 Black Edition 4K, WiFi, черный	3
14	Поглотитель паяльного дыма	1
15	Мультиметр цифровой UT70A, Мультиметр цифровой	10
17	Инструментальный шкаф ПРАКТИК ТС-1995-023000 S30599510146	2
17	Смартфон тип 3 APPLE iPhone XP128GB,MRYD2RU/A, белый	1
18	FPV-Очки. DJI FPV очки Goggles Digital	2
19	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков Schoollbox	1
20	Манипулятор типа мышь Logitech G102 Prodigu	12
21	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей тип 2 .Универсальное зарядное устройство IMAXRS B6	10
22	Программно-аппаратный комплекс для аэрофосъемки DJI Mavic 2 Pro	1

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
	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0

3. Работа с потенциальными потребителями:	- 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, жестикуляция 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_ajerodtnamiki_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 №1 «Технология пайки элементов»

Легенда кейса: часто самые нужные элементы для сборки квадрокоптера нет возможности соединить, так как радиоэлектронные элементы повреждены. Недостаток луженых кабелей и проводов делает сборку квадрокоптеров долгой по времени и практически невозможной.

Цель кейса для наставника: развитие у обучающихся знаний о пайке и навыков работы с паяльным оборудованием.

Цель кейса для детей: получение знаний об обработке монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу. Лужение поверхностей радиодеталей и проводов. Выполнение пайки мягкими и твёрдыми припоями.

Задачи:

1. Рассмотреть виды пайки и лужения и получить сведения о припоях и флюсах;
2. Проверить исправность резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов, разбираться в их графическом изображении на принципиальных схемах;
3. Собрать простейшие электросхемы.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Познакомятся с выполнением различных видов пайки и лужения и получат сведения о припоях и флюсах;
- Произведут разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;
- Научатся проверять исправность резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов, разбираться в их графическом изображении на принципиальных схемах;
- Научатся монтажу и демонтажу навесных и планарных радиоэлементов на печатные платы с помощью обычных паяльных станций и паяльными станциями горячим воздухом;
- Научатся собирать простейшие электронные схемы;
- Научатся выполнять электромонтажные соединения;
- Усовершенствуют навыки работы с измерительными приборами и оборудованием;
- Познакомятся со способами измерения сопротивления, емкости, индуктивности, величины тока и напряжения;
- Познакомятся с приемами и последовательностью проверки электрических соединений;

- Научатся ставить и определять проблему;
- Научатся находить нестандартные решения проблем;
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.

Кейс №2 «Сборка БПЛА»

Легенда кейса: Участникам предлагается поучаствовать в «Гонке дронов». По правилам участия необходимо предоставить собственный БПЛА и владеть навыками пилотирования.

Цель кейса для наставника: развитие навыков сборки летающей модели беспилотного летательного аппарата, сконструированного для решения инфраструктурного или социального запроса.

Цель кейса для детей: сборка летающей модели беспилотного летательного аппарата для участия в «Гонке дронов».

Задачи:

1. Научиться выполнять сборку БПЛА и пайки его комплектующих;
2. Приобретение начальных навыков пилотирования;
3. Познакомить с понятием аэродинамики воздушного винта;
4. Обучить настройки полетных контроллеров.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

- Изучение истории и устройства БПЛА;
- Выработают навыки проектирования, пайки и сборки электронных компонентов;
- Получат знания о работе полетного контроллера;
- Научатся настраивать БПЛА;
- Научатся ставить и определять проблему;
- Научатся находить нестандартные решения проблем;
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом;
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Кейс № 3 «Визуальное пилотирование»

Легенда кейса: у сотрудников МЧС стоит актуальная задача доставки медикаментов и поиска людей. Они обратили внимание на автономные дроны (БПЛА), предназначенные для полётов по заданным маршрутам без участия человека. Важное требование МЧС к БПЛА — обеспечение безотказной работы автономных БПЛА, включающее в себя перехват управления БПЛА в случае отказа или нежелательного поведения программ автономного полёта. Также навыки

пилотирования необходимы в период развёртывания и полевых испытаний. Управление БПЛА без приобретённых навыков может повлечь за собой проблемы — от поломок собственной техники и порчи чужого имущества до получения травм, увечий.

Цель кейса (для наставника): развитие навыков визуального пилотирования у обучающихся.

Цель кейса (для детей): формирование навыков визуального пилотирования.

Задачи:

1. Познакомить с ТБ перед, во время и после полета;
2. Научить визуальному пилотированию дронов;
3. Отработка навыка взлета, висения и посадки;
4. Научить выполнять упражнения №1, №2 и №3.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

- Получат знания о работе полетного контроллера;
- Научатся настраивать БПЛА перед полетом;
- Научатся визуальному пилотированию дронов;
- Научатся ставить и определять проблему;
- Научатся находить нестандартные решения проблем;
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом;
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Группа ААВ-24.1-3*Расписание: вторник, четверг 16:20-18:00*

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности	2	16.01	
2	Понятия "команда" и "командообразование". Основные признаки и функции команды. Ролевая структура команды.	2	18.01	
3	Знакомство с понятием критического мышления. Разбор сферы применения критического мышления.	2	23.01	
4	Построение индивидуальных запросов на решение конкретных жизненных задач.	2	25.01	
5	Знакомство с методами генерации идей: Мозговой штурм и его виды, метод фокальных объектов.	2	30.01	
6	Знакомство с методом ИКР (Идеальный конечный результат)	2	01.02	
7	Знакомство с методом ТРИЗ	2	06.02	
8	Знакомство с симулятором полетов на дроне	2	08.02	
9	Отработка навыка управления дроном	2	13.02	
10	Отработка навыка управления дроном	2	15.02	
11	Аэродинамика воздушного винта.	2	20.02	
12	Практикум по сравнению пропеллеров	2	22.02	
13	Практикум по сравнению пропеллеров	2	27.02	
14	Техника безопасности во время пайки. Оборудование и инструменты, используемые во время пайки	2	29.02	
15	Подготовка рабочего места для процесса пайки.	2	05.03	
16	Отработка навыка пайки	2	07.03	
17	Сборка соединительных разъёмов и проводов с помощью технологии пайки	2	12.03	
18	Сборка соединительных разъёмов и проводов с помощью технологии пайки	2	14.03	
19	Теория БПЛА – знакомство с беспилотниками	2	19.03	
20	Анализ ситуации. Поиск оптимальных решений.	2	21.03	
21	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	2	26.03	
22	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	2	28.03	
23	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	2	02.04	
24	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	04.04	
25	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	09.04	

26	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	11.04	
27	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	16.04	
28	Настройка БПЛА и первый полет	2	18.04	
29	Настройка БПЛА и первый полет	2	23.04	
30	Анализ результатов кейса, защита проектной работы	2	25.04	
31	Техника безопасности	2	30.04	
32	Управление БПЛА и полётные режимы.	2	02.05	
33	Взлёт, висение и посадка	2	07.05	
34	Взлёт, висение и посадка	2	14.05	
35	Выполнение простых фигур пилотажа	2	16.05	
36	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	21.05	

Группа ААВ-24.1-4

Расписание: вторник, пятница 09:00-10:40

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности	2	16.01	
2	Понятия "команда" и "командообразование". Основные признаки и функции команды. Ролевая структура команды.	2	19.01	
3	Знакомство с понятием критического мышления. Разбор сферы применения критического мышления.	2	23.01	
4	Построение индивидуальных запросов на решение конкретных жизненных задач.	2	26.01	
5	Знакомство с методами генерации идей: Мозговой штурм и его виды, метод фокальных объектов.	2	30.01	
6	Знакомство с методом ИКР (Идеальный конечный результат)	2	02.02	
7	Знакомство с методом ТРИЗ	2	06.02	
8	Знакомство с симулятором полетов на дроне	2	09.02	
9	Отработка навыка управления дроном	2	13.02	
10	Отработка навыка управления дроном	2	16.02	
11	Аэродинамика воздушного винта.	2	20.02	
12	Практикум по сравнению пропеллеров	2	27.02	
13	Практикум по сравнению пропеллеров	2	01.03	
14	Техника безопасности во время пайки. Оборудование и инструменты, используемые во время пайки	2	04.03	
15	Подготовка рабочего места для процесса пайки.	2	12.03	
16	Отработка навыка пайки	2	15.03	
17	Сборка соединительных разъёмов и проводов с помощью технологии пайки	2	19.03	
18	Сборка соединительных разъёмов и проводов с помощью технологии пайки	2	22.03	
19	Теория БПЛА – знакомство с беспилотниками	2	26.03	
20	Анализ ситуации. Поиск оптимальных решений.	2	29.03	
21	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	2	02.04	
22	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	2	05.04	
23	Сборка рамы и элементов защиты БПЛА	2	09.04	
24	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	12.04	
25	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	16.04	

26	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	19.04	
27	Сборка БПЛА с применением технологии пайки электронных элементов	2	23.04	
28	Настройка БПЛА и первый полет	2	26.04	
29	Настройка БПЛА и первый полет	2	30.04	
30	Анализ результатов кейса, защита проектной работы	2	03.05	
31	Техника безопасности	2	07.05	
32	Управление БПЛА и полётные режимы.	2	10.05	
33	Взлёт, висение и посадка	2	14.05	
34	Взлёт, висение и посадка	2	17.05	
35	Выполнение простых фигур пилотажа	2	21.05	
36	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	24.05	