

Содержание

1.	Информационная карта программы	3
2.	Общая характеристика программы.....	5
2.1.	Пояснительная записка.....	5
2.2.	Нормативные документы	5
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	6
2.4.	Планируемые результаты обучения.....	7
3.	Порядок аттестации.....	7
4.	Содержание программы.....	9
4.1.	Учебно-тематический план	9
4.2.	Календарный учебный график	10
4.3.	Содержание учебно – тематического плана	11
5.	Организационно-педагогические условия программы.....	12
6.	Материально-техническое обеспечение.....	13
7.	Оценочные материалы	14
8.	Список рекомендуемой литературы	16
9.	Рабочая программа.....	17

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-печать и разработка трасс для квадрокоптеров.»
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	Стартовый модуль
8	Цель программы	Формирование технических, инженерных и творческих навыков учеников через освоение принципов 3D-печати и создание уникальных трасс для квадрокоптеров.
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	36 часов
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"> - Будут знать технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности; - Изучат принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей; - Изучат способы работы со слайсером Cura Slicer; - Приобретут навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий; - Научатся настраивать оборудование перед печатью, научатся оптимизировать настройки слайсеров перед печатью; - Углубят знания по различным датчикам и компонентами. <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; - Будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей

		<p>(информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).</p> <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Будут сформированы такие личностные качества как: усидчивость, трудолюбие, коммуникативные навыки в коллективе;- Будут проявлять гражданско-патриотические чувства.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Актуальность программы дополнительного образования обусловлена тем, что в настоящее время высокие потребности современного рынка труда в специалистах в области цифрового производства и работы со станками. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Программа 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, также она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

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 технических, инженерных и творческих навыков учеников через освоение принципов 3D-печати и создание уникальных трасс для квадрокоптеров.

Задачи

Обучающие:

- Развитие навыков работы: в системе автоматизированного проектирования (САПР) и создания 2D и 3D моделей;
- Развитие навыков работы со слайсером Cura Slicer;
- Научатся настраивать оборудование перед печатью, научатся оптимизировать настройки слайсеров перед печатью;
- Выработать у обучающихся навыки самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия;
- Получить навыки работы с электронными компонентами.

Развивающие:

- Развить познавательные способности, память, внимание, научное мышление;
- Сформировать навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по аэро тематике.

Воспитательные:

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

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные:

- Будут знать технологии решения изобретательских задач и научатся использовать их в проектной деятельности;
- Изучат принципы проектирования в САПР, создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- Изучат способы работы со слайсером Cura Slicer;
- Приобретут навыки использования оборудования при выполнении проектных заданий;
- Научатся настраивать оборудование перед печатью, научатся оптимизировать настройки слайсеров перед печатью;
- Углубят знания по различным датчикам и компонентами.

Метапредметные:

- Будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет;
- Будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Личностные:

- Будут сформированы такие личностные качества как: усидчивость, трудолюбие, коммуникативные навыки в коллективе;
- 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: демонстрация результатов изучения разделов программы.

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.	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности.	4	2	2	Опрос
2	Аддитивные технологии и 3D моделирование.	16	-	16	Демонстрация результата в раздела программы
2.1	Знакомство с NX12.	2	-	2	
2.2	Знакомство с режимом Эскиз. Геометрия в NX12.	2	-	2	
2.3	Знакомство с режимом Эскиз. Изменение геометрии в NX12.	2	-	2	
2.4	Знакомство с режимом Эскиз. Размеры, ограничения и др. в NX12.	2	-	2	
2.5	Знакомство с твердотельным моделированием. Элементы тела в NX12.	2	-	2	
2.6	Знакомство с твердотельным моделированием. Элементы каркаса, массивы, вспомогательные объекты в NX12.	2	-	2	
2.7	Знакомство с твердотельным моделированием. Размеры, обозначения, диагностика в NX12.	2	-	2	
2.8	Знакомство с чертежами и дополнениями в NX12.	2	-	2	
3	Работа над созданием компактной гоночной трассой для коптеров до 75мм.	14		14	Защита проектной работы
3.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи.	2	-	2	
3.2	Моделирование основной части.	2	-	2	
3.3	Моделирование дополнительных частей.	2	-	2	
3.4	Распечатка основной части.	2	-	2	
3.5	Общая сборка проекта.	2	-	2	
3.6	Тестирование проекта.	2	-	2	
3.7	Подготовка к защите проекта.	2	-	2	
4	Промежуточная аттестация.	2	-	2	Защита проектной работы
	ИТОГО	36	2	34	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май		Итого
Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности.			2	2															4
Аддитивные технологии и 3D моделирование.					2	2	2	2	2	2	2								16
Работа над созданием компактной гоночной трассой для коптеров до 75мм.													2	2	2	2	2	2	14
Промежуточная аттестация.																		2	2
Итого																			36

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
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.
2	Аддитивные технологии и 3D моделирование.	
2.1	Знакомство с NX12.	Практика: Интерфейс NX12.
2.2	Знакомство с режимом Эскиз. Геометрия в NX12.	Практика: Режим Эскиз. Геометрия в NX12.
2.3	Знакомство с режимом Эскиз. Изменение геометрии в NX12.	Практика: Режим Эскиз. Изменение геометрии в NX12.
2.4	Знакомство с режимом Эскиз. Размеры, ограничения и др. в NX12.	Практика: Режим Эскиз. Размеры, ограничения и др. в NX12.
2.5	Знакомство с твердотельным моделированием. Элементы тела в NX12.	Практика: Элементы твердотельного моделирования, Элементы тела в NX12.
2.6	Знакомство с твердотельным моделированием. Элементы каркаса, массивы, вспомогательные объекты в NX12.	Практика: Элементы твердотельного моделирования, Элементы каркаса массивы, вспомогательные объекты в NX12.
2.7	Знакомство с твердотельным моделированием. Размеры, обозначения, диагностика в NX12.	Практика: Элементы твердотельного моделирования, Элементы каркаса массивы, вспомогательные объекты в NX12.
2.8	Знакомство с чертежами и дополнениями в NX12.	Практика: Составление чертежей и оформление в NX12.
3	Работа над созданием компактной гоночной трассой для коптеров до 75мм.	
3.1	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи.	Практика: Постановка проблемы. Поиск решений. Поиск аналогов.
3.2	Моделирование основной части.	Практика: Моделирование основной части.
3.3	Моделирование дополнительных частей.	Практика: Моделирование дополнительных частей.
3.4	Распечатка основной части.	Практика: Распечатка основной части.
3.5	Общая сборка проекта.	Практика: Сборка всех компонентов воедино.
3.6	Тестирование проекта.	Практика: Тестирование проекта, выявление недоработок.
3.7	Подготовка к защите проекта.	Практика: Подготовка к защите проекта.
4	Промежуточная аттестация.	
		Практика: Защита проекта.

5. Организационно-педагогические условия программы

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

Срок реализации программы: 36 академических часов.

Режим занятий: 1 раз 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 BBC 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 BBC 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 аэрофотосъемки DJI Mavic 2 Pro	1

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Типовые показатели и оценки критериев аттестации.

Оценка	Критерии	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Обучающийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Обучающийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи. Способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство), определить его составные части и конструктивные особенности. Обучающийся способен выразить идею различными способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом. Обучающийся способен выделять составные части объекта. Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи или выражения отдельных ее сторон. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Обучающийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции.

		Обучающийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога. Обучающийся способен выразить идею по крайней мере двумя способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Обучающийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

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.

**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
«3D- печать и разработка трасс для квадрокоптеров»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Длительность модуля: 36 часов

Номера групп:

ААи-24.1

Автор: Абрамов Константин Сергеевич

Педагог дополнительного образования

Бор, 2024

Группа ААи-24.1

Расписание: пятница 16:20-18:00

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности.	2	19.01	
2	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности.	2	26.01	
3	Знакомство с NX12.	2	02.02	
4	Знакомство с режимом Эскиз. Геометрия в NX12.	2	09.02	
5	Знакомство с режимом Эскиз. Изменение геометрии в NX12.	2	16.02	
6	Знакомство с режимом Эскиз. Размеры, ограничения и др. в NX12.	2	01.03	
7	Знакомство с твердотельным моделированием. Элементы тела в NX12.	2	15.03	
8	Знакомство с твердотельным моделированием. Элементы каркаса, массивы, вспомогательные объекты в NX12.	2	22.03	
9	Знакомство с твердотельным моделированием. Размеры, обозначения, диагностика в NX12.	2	29.03	
10	Знакомство с чертежами и дополнениями в NX12.	2	05.04	
11	Знакомство с материалами кейса. Нахождение идеи.	2	12.04	
12	Моделирование основной части.	2	19.04	
13	Моделирование дополнительных частей.	2	26.04	
14	Распечатка основной части.	2	03.05	
15	Общая сборка проекта.	2	10.05	
16	Тестирование проекта.	2	17.05	
17	Подготовка к защите проекта.	2	24.05	
18	Промежуточная аттестация.	2	31.05	